Koç Üniversitesi Çocuk Diyabet Ekibi Klinik Uygulama Önerileri 2021

Bir çocuk diyabet olduğunda "diyabetli bir aile"den söz etmek daha doğrudur. Aileler uzun bir süre diyabeti kabullenmekte güçlük çekerler ama kabullenme aşamasından sonra, var güçleri ile çocuklarını sağlıklı olarak büyütmeye odaklanırlar; bunun için neredeyse her şeyi yapmak isterler. Bizim görevimiz, ekip olarak, daima diyabetli çocukların ve ailelerinin yanında olmak, onların yeni "bir normal yaşam" kurmalarına destek olmaktır. Bunun için insülin tedavisi, sağlıklı beslenme ve karbonhidrat sayımı, günlük yaşamda, hastalık günlerinde diyabet yönetimi gibi diyabet tedavisinin önemli parçalarının güncel araştırmalar ile geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Bu öneriler, diyabet tedavisinin pratik sorunlarına çözüm sunabilmek için hazırlanmış ve ülkemizdeki bütün diyabetli çocukların bakımının güncel bilgilere göre yapılması için bir araya getirilmiştir. Amacımız, bir tür "*duvarsız klinik*" olmak ve ürettiğimiz her şeyi ülkemizdeki diyabetli çocukların yaşamalarını iyileştirilmesi için paylaşmaktır.

Bu metinlerdeki bilgiler, kaynak gösterilerek ülkemizdeki diyabet ekipleri ve herkes tarafından serbestçe kullanılabilir.

KOÇ ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ

İÇİNDEKİLER

- Tip 1 diyabetli çocuklar ve ailelerine yönelik psikolojik destek 3
- Tip 1 diyabet yönetimi için on temel öneri 17
- Çocuklarda glisemik hedefler 20
- Çocuklarda insülin enjeksiyonu için on temel nokta 21
- Diyabetli çocukların beslenmesi ve karbonhidrat sayımı 23
- Tip 1 diyabetli çocuk ve ergenlere ara öğün verilmesi konusundaki Önerilerimiz 41
- Çocuk ve ergenlerde hastalık günlerinde diyabet yönetimi 49
- Tip 1 diyabetli çocuklarda "mini doz glukagon" uygulaması 52
- Şiddetli kan şekeri düşüklüğünün (hipogliseminin) önlenmesi ve tedavisi 54
- Diyabetli çocuk ve gençler için sınav rehberi 60
- Tip 1 diyabetli çocuk ve ergenlerin oruç tutması konusunda öneriler 67
- Sürekli glukoz izlemi için klinik rehber: Ayaktan Glukoz Profili (AGP) yorumlamak için 9 adım 72
- İnsülin pompa tedavisi rehberi 75
- Otomatik insülin verme sistemleri/yapay pankreas (Minimed 780G) uygulama rehberi 88
- Okulda Diyabet Yönergesi 103
- Tip 1 diyabet ve çölyak hastalığında klinik uygulamalar için rehber 113
- Tip 1 diyabetli gençlerde gelişmiş insülin pompası kullanımı konusunda uzman görüşü 124
- Tip 1 diyabette egzersiz yönetimi 141

Rehberler, kaynakları ile birlikte https://www.arkadasimdiyabet.com/beslenme-ve-egzersiz/egitim-sunumlari/rehberler/ linkinden indirilebilmektedir.

Ayrıca yayınladığımız bütün kitaplar https://www.arkadasimdiyabet.com/ogreniyoruz/okuyarak-ogrenelim/e-kitaplar/ linkinden ücretsiz olarak indirilebilir.

Karbonhidrat-Bolus Hesaplayıcı

Kağan Ege Karakuş Sağlık ve Fitness

PEGI 3

Karbonhidrat Bolus Hesaplayıcı uygulaması App Store ve Google Play'den ücretsiz olarak indirilebilir

"Eğer biz diyabetimizle gerektiği kadar ilgilenirsek sorunsuz ve başarılı bir hayat sürdürebiliriz"

(Prof.Dr. Oğuzhan Deyneli, Tip 1 diyabetli endokrinolog, Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi)

TİP 1 DİYABETLİ ÇOCUKLAR VE AİLELERE YÖNELİK PSİKOLOJİK DESTEK

Çocuğunuz tip 1 diyabet tanısını henüz yeni almış ya da bu durum bir süredir yaşamınızın bir parçası da olsa her aile ve çocuk benzer süreçlerden geçmektedir. Yaşam tarzı değişmeye başlamış, ihtiyaçlar ve gereklilikler farklılaşmış, rutinler değişmiş; en önemlisi de bunlar aniden ve zorunlu bir şekilde sizlerin hayatına girmiştir. Bu noktada yaşadığınız psikolojik zorluklarla baş etmekte ve çocuğunuzun diyabetle tanışmasını ve yaşamaya alışmasını sağlamada bazı bilgiler sizlere yararlı olabilecektir.

Bana ne olacak?

Çocukların büyük bir kısmı tanıdan sonra hastanede yatışı sürecinden geçmektedir. Hastanede geçirdiği zamanda değişimler başlamıştır bile. Belirli zamanlarda, belirli miktarlarda yemek yemeye başlamış, gün içerisinde belirli zamanlarda insülin alımı sağlanmıştır. Doktoru ve ailesi tarafından bazı açıklamalar yapılsa da çocuğunuz kendi dünyasında hala yaşadıklarını anlamlandırmaya çalışmaktadır. Hastane ortamında bulunmak, vücuduna sürekli müdahalede bulunulması onda kaygıya sebep olmaktadır. Bu durum ne kadar sürecek, sonunda bana ne olacak, iyileşebilecek miyim soruları kafasında dolaşmaktadır. Bu noktada onu rahatlatacak, güvende hissettirecek ve kafasındaki sorulara cevap sağlayacak kişiler aileleridir. Daha ağır tablolarla hastaneye yatan çocuklarda ilk zamanda sadece güvende hissetmelerini sağlamak amaç olabilir. Çocuğunuz bilişsel olarak daha iyi duruma geldiğinde neden hastanede olduğu ve tip 1 diyabet ile ilgili bilgiler verilmeye başlanabilir. İlk olarak çocuğunuzun hastane yatışından önce yaşadığı tip 1 diyabet belirtilerinin üzerinden geçmek, konuyu daha iyi anlamasına yardımcı olabilir. Bir süredir vücudunda bazı değişiklikler olduğu (örneğin çok idrara çıkma, kilo kaybı, çok su içme, halsizlik gibi) ve bunları neden yaşadığının anlaşıldığını söyleyebilirsiniz. Çocuğunuzu yaşına göre daha az detay içeren ya da daha fazla bilgi içeren bir konuşma yapsanız da temel olarak vücutlarında yiyeceklerden aldıkları şekeri enerjiye dönüştürme görevi olan pankreas organının artık bu görevi yapamadığını söyleyin. Bu nedenle yediklerimizde bulunan şekeri enerjiye dönüştürmek için dışardan müdahale yapılması gerektiğini, bunun için de insülin denilen ilacı bazı zamanlarda vücudumuza göndermemiz gerektiğini belirtin. Hastane

İlk amaç çocuğunuzu güvende hissettirmek olmalıdır. "Şu an biraz korkuyor olmalısın, sana neler olduğunun farkına varmaya çalışıyorsun; ama biz hep senin yanındayız ve iyi olman için elimizden geleni yapıyor olacağız" gibi güven verici ve empatik cümleler kullanabilirsiniz.

yatışı öncesindeki halsizlik ve uyku halini vücudun şekeri kullanarak enerji üretemediği için yaşadığı vurgusunu yapabilirsiniz. Bununla birlikte kanımızda ne kadar şeker olduğunu öğrenmek için yine bazı zamanlarda şeker ölçümü yapmanın önemli olduğunu söyleyin. Bundan sonra hayatlarının yeme alışkanlıkları bakımından bir miktar değişeceğini, pankreasın görevini artık kendisinin yapacağını, bunun dışında sağlığını etkileyecek önemli bir durum olmadığını belirtin.

Çocuğunuzun yaşına ve duygusal gelişimine göre diyabet hakkında bilgilendirici bir konuşma yapın.

Unutmayın ki çocuğunuzun bu duruma vereceği tepki sizinkiyle çok ilişkilidir. Sizin sakin ve güven verici tutumunuzla birlikte çocuğunuz da daha rahat ve güvende hissedebilecektir. Bundan sonra şeker ölçümü yapmak, insülin yapmak gibi farklı sorumluluklarla birlikte diyabetin artık yaşamlarının bir parçası olduğunu fakat yardım için her zaman yanında olduğunuzu ve bu yolda birlikte yürüyeceğinizi belirtin.

Çocuğunuzla yapacağınız konuşmada aşağıdakilere dikkat etmeye özen gösterebilirsiniz:

- Açık ve dürüst olun. Zor bile olsa her zaman doğruyu söyleyin. Çocuğunuzun sorular sormasını teşvik edin.
- Yaşına uygun davranın. Küçük bir çocuk ile bir gence verilecek bilgiler aynı olmamalı. Çocuğunuzun duygusal durumuna ve yaşına göre uygun bir dille diyabet hakkında konuşun. Diyabetin bir grip gibi geçmeyeceğini belirtin.
- Senin suçun değil. Özellikle küçük çocuklar diyabetli olmalarının kendi suçları olmadığını duyma ihtiyacında olurlar. Bu durum onların kötü olduğu ya da bir şeyi yanlış yaptığı için olmadı.
- Üzülmenin normal olduğunu belirtin. Kendi duygularınızdan bahsederek, onun da hissettikleri hakkında konuşabilmesi için fırsat tanıyın.
- Olumlu olun. Çocuğunuzun diyabetli olmayan çocukların yaptığı her şeyi kendisinin de yapabileceğini bilmesini sağlayın. Diyabetini kontrol edebileceğini, sağlıklı ve normal bir hayat geçirebileceğini unutmayın.

Kabullenme Süreci

Tip 1 diyabet tanısı sonrasında diğer birçok kronik hastalık süreçlerinde olduğu gibi belirli psikolojik tepkiler verilir. Bunların yaşanma yoğunluğu ve şekli kişiler arası farklılıklar gösterse de

Hem diyabetli çocukta hem de ebeveynlerde diyabete uyum sürecinde inkâr, öfke, korku, suçluluk duyguları uyanabilir. İlk günler bir şok etkisi yaratsa da birkaç gün içinde her şeyin daha kolay olacağını bilin.

tamamen doğal bir süreçtir. Tip 1 tanısıyla birlikte yaşam değişlikleri ve farklı sorumluluklar kişilerde gerginlik, korku ve kaygıya yol açar. Diyabete uyum sürecinde inkâr, öfke, korku, suçluluk duyguları uyanabilir. Bu duygular hem ebeveynlerde hem de çocuklarda görülebilir.

Tanı sonrasında bir süre inkâr, durumu kabullenmeme, diyabetin geçeceği düşünceleri var olabilir. Bu düşüncelere sahip olan tek kişi siz değilsiniz. Bizleri derinden etkileyen birçok hayat olayında verdiğimiz bu tepkiler durumla baş etmemizi sağlamak için beynimizin geliştirdiği bir mekanizmadır. Bununla birlikte kızgınlık duyguları oluşabilir. Bu durumun neden sizin başınıza geldiğini sorgulayabilirsiniz; diyabet ekibine, aile üyelerine ve kendinize kızgın olabilirsiniz. Kabullenme süreciyle birlikte üzgün ve depresif hissedebilirsiniz. Çünkü tamamen sağlıklı bir çocuğun, eski yaşamın kaybı size bu duyguları hissettirmektedir. Buna korku ve suçluluk duyguları da eşlik edebilmektedir. Çocuğunuzun geleceği ve yaşayacakları zorluklar hakkında endişelenebilirsiniz. Ona iyi bakamadım, daha farklı davransaydım diyabet olmasını engelleyebilirdim gibi düşüncelere sahip olabilirsiniz. Fakat diyabet ile ilgili daha fazla bilgi edinmeye başladıkça bu düşünceler ve duygular yavaşça silinmeye başlar. Diyabeti yakından tanıyarak, önleyebilmek ve öngörebilmek için şimdilik hiçbir yöntem olmadığını öğrenerek, diyabeti nasıl yöneteceğinizle ilgili diyabet ekibinden yardım alarak bu kaygı ve düşüncelerinizden sıyrılabilirsiniz.

Çocuğunuz da benzer duyguları yaşayabilmektedir. Diyabetten korkmakta ve suçluluk duyabilmektedir. Bazıları yanlış yaptığı bir şey için cezalandırıldığını düşünebilmektedir. Bu noktada çocuğunuzla duyguları hakkında sorgulamadan konuşmak, onu anlamaya çalışmak ve diyabetle ilgili doğru bilgiler vermek önemlidir. Çocuğunuz eğer küçük yaşlardaysa bu dönemde daha küçük bir çocukmuş gibi davranabilir, yani gerileme yaşayabilir. Örneğin yürümeye başlamış olan çocuğunuz, emekleme evresine dönebilir. Bu durumlar strese ve hastalığa verilen tepkilerdir ve geçicidir. Bu noktada çocuğunuzun ihtiyaçlarını karşılamak, sevginizi hissettirmek önemlidir. Eğer çocuğunuz daha büyük yaşlardaysa onunla duyguları hakkında konuşmak bir adımdır. Çocuğunuz kendini geri çekse de kendi duygularınızdan, ne kadar korku ve kaygı duyduğunuzdan bahsetmek ve onunkileri de merak ettiğinizi dile getirmek ona yardımcı olabilir.

Ailedeki diğer kardeşler de diyabet hakkında bilgilendirilmelidir.

Diğer aile bireyleri de bu süreçte unutulmamalıdır. Ailenin diğer küçük çocuklarının da diyabet hakkında kısa ve temel bilgilere ihtiyacı vardır. İnsülinin ne olduğu, neden kan şekeri ölçümü yapılması gerektiği, neden sağlıklı beslenilmesi gerektiği gibi açıklamalar çocukların kafalarındaki sorulara cevap olabilir. Ayrıca yine unutulmamalıdır ki küçük çocuklar abi/ablasının diyabet olmasını kendi yaptıkları

yanlış bir davranıştan kaynaklandığını düşünebilir. Diyabeti önlemenin yolu olmadığı ve bulaşıcı bir durum olmadığı bilgisi verilmelidir.

Diyabetle yaşamda da bu süreci yaşamak ve ardından kabullenme evresini aşıp, çocuğunuza gerekli fiziksel bakımı ve psikolojik desteği vermek uygun olacaktır. Bu süreçte şu anların zor zamanlar olduğunu, fakat gittikçe daha güçlü ve kontrollü olacağınızı, şok ve kafa karışıklığının giderek yok olacağını unutmayın.

Olumlu Bakabilmek

Artık diyabet hayatınıza izinsiz bir şekilde girmiş bulunmakta. Yeni bilgilere, yeni deneyimlere ve sorumluluklara adapte olmaya çalışırken sizin aklınızda "Neden benim çocuğum" ya da çocuğunuzun aklında "Neden ben" sorusu hep bir kenarda bulunabilir.

Bağışıklık sisteminin pankreas dokularına zarar vermesiyle oluşan ve genetik faktörlerin sınırlı bir etkisinin olduğu tip 1 diyabetin ortaya çıkışında basit bir enfeksiyon, besinlerden alınan bir madde ya da büyük bir ruhsal travmanın tetikleyici olabildiği düşünülse de nedeni tam olarak açıklanamamaktadır.

Bu sorunun bilimsel olarak net bir açıklaması yoktur. Her ne kadar doktorlar tarafından bu bilimsel açıklama yapılsa da aileler neden sorusuna bir cevap aramayı sürdürüp çıkmaza girebilirler. Tıpkı travmatik olaylarda olduğu gibi tanı öncesini ve süreci sorgularlar. Bu noktada düşünce sistemini değiştirebilmek önemlidir. Var olan durumla başa çıkabilmek için olayı kabul edip olumlu bir bakış açısı geliştirebilmek yararlı olacaktır. Buna diyabetin getirdiği olumlu yanlara odaklanmak bir başlangıç olabilir. Diyabetle birlikte çocuğunuz sağlık için zararlı olan şeker oranı yüksek besinleri artık belirli miktarlarda ve kontrollü bir şekilde tüketecektir. Ayrıca çocuğunuz fazlasının zararlı olduğu karbonhidratlı besinlerden gereksinimi kadar tüketecektir. Sağlıklı beslenme alışkanlıklarının yanı sıra yaşamına düzenli sporu getirmiş olacaktır. Tüm bunları yaşamında alışkanlık haline getirdikten sonra tıpkı yaşıtları gibi normal ve başarılı bir ömür sürebilecektir.

Bunların yanında sizin diyabete bakış açınız çocuğunuzun diyabetine bakış açısını şekillendirecektir. Pozitif ve destekleyici tutumunuz çocuğunuzun kendine güvenini geliştirecektir. Diyabetle birlikte sağlıklı yiyecek tüketiminin ve sporun onun hayatında nasıl olumlu etki yaratacağından bahsedin. Yiyecekleri iyi ya da kötü olarak sınıflandırmak yerine sağlıklı ve sağlıksız olarak tanımlayın. Çocuğunuzun kan şekeri düzeylerini de iyi ya da kötü olarak sınıflandırmak yerine "istenilen düzeyde", "düşük" ya da "yüksek" olarak tanımlayın. Böylelikle negatif tanımlamalar yapmak yerine diyabete pozitif bir bakış açısı oluşturabilirsiniz. Çocuğunuzla sadece diyabeti hakkında

konuşmamak, okul, arkadaş ilişkileri gibi hayatında olan diğer önemli olaylara da yer ayırmak ilişkinizi olumlu etkileyecektir.

Ayrıca bu süreçte sosyal destek aile bireyleri için önemli olacaktır. Deneyimlenen olayla birlikte aile içerisinde kenetlenme ve paylaşımlar artarken aile yakınları da desteklerini hissettirirler. Özellikle ebeveynler için duygularını, sorumluluklarını paylaşabilecekleri arkadaş, akraba, komşu gibi destekçilerinin olması diyabete alışma sürecinde güç vermektedir. Çocuğunuz içinse büyüklerinin yanı sıra yaşıtı olan akrabaları ve arkadaşlarının ziyaretleri ona iyi gelir. Ayrıca etrafınızda tip 1 diyabetli bir tanıdığınız yoksa diyabet ekibinin planlamasıyla tip 1 diyabetli bir akranla tanışma ve sohbet hem çocuğunuza hem de sizlere yararlı olacaktır. Çocuğunuza yalnız olmadığını hatırlatacak, anılar ve deneyimler paylaşıldıkça kaygıları azalacaktır.

Diyabetle yaşamda sosyal destek çok önemlidir. Farklı tip 1 diyabetli ailelerle tanışabilirsiniz.

Diyabet ve ergenlik; ikisi bir arada

Diyabetin getirdiği sorumluluklar ile ergenlik sürecindeki ihtiyaçlar çakışabilmektedir.

Tip 1 diyabet şimdiye kadar deneyimlediğiniz üzere dikkat ve sorumluluk gerektirir. Diyabetle birlikte belirli aralıklarda kan şekeri ölçümü yapılması, karbonhidrat sayımına dayalı bir beslenme düzeni, insülin yapma zamanları, düzenli egzersiz alışkanlığı beklenir. Yerine getirilmeyen şeyler etkisini çabuk gösterir ve durum istenmeyen hipoglisemiler veya hiperglisemilerle sonuçlanır. Esneklikler ve değişiklikler yapılabilse de genel olarak tutarlı ve kontrollü bir yaklaşım isteyen diyabet yönetimi ergenlikle ters düşebilmektedir. Çünkü diyabet ne kadar kontrol isteyen bir durumsa ergenlik de o kadar özgürlük isteyen bir dönemdir.

Ergenlikle birlikte kişi hızlı ve radikal bir değişim sürecine girer. Fiziksel olarak vücudunda değişiklikler olur, hormonal ve metabolik farklılıklar olur, yönelimler, istekler, duygular ve kendilik algısı değişir. Tüm bu değişiklikler ergenin davranışlarını da etkiler.

Ergenlikte otorite figürlerine karşı gelinir, özgür olmak istenir, hazza ve eğlenceye yönelik davranışlar artar, riskli davranışlar görülür. Tüm bunlarla aslında ergen kendi sınırlarını, gücünü deneyimlemek ister, bireyselliğini farklı açılardan tatmaya çalışır, birçok şeyi deneme yanılma yöntemiyle sürdürür.

Bunlar içerisinde diyabet yönetimi de şu şekilde etkilenebilir. Çocuğunuz diyabetin gerekliliklerini yerine

Eleştirel olmak yerine yardım etmeye açık olan, motive eden, olumlu davranışları öven ebeveynler olun.

getirmediğinde, örneğin insülin yapmayı atladığında nelerle karşılaşacağını deneyimlemek ister, yani sınırlarını öğrenmek ister. Bu dönem risk algısının da düşük olduğu bir dönem olduğu için ergenler sağlıklarıyla ilgili riskli davranışlar gösterebilirler. Sonucunda olan şeyler ise onun diyabeti yönettiğini değil, diyabetin onu yönettiği algısı uyandırır. Kısır döngüye girmemek için ailenin çocuklarına destekleyici olması, eleştirel olmaması, doğru bilgi paylaşımının yapılması önerilir. Çocuğunuzun yanlış ya da eksik yaptığı şeyleri eleştirmek yerine sorunları birlikte gözden geçirip, yardıma açık olduğunuzu belirtin. Küçük de olsa yolunda giden her şey ve davranış için çocuğunuzu övün. Yine bu yaş grubunda diyabeti hayatın merkezi yapmamak, onun deneyimlediği ilişkiler, okul düzeni, aile bağları gibi farklı konularda da paylaşımlar yapmak ilişkinizi olumlu etkileyecektir.

Bunların yanı sıra ergenlikle birlikte salgılanan hormonlar insülin ihtiyacında da artmalara neden olmaktadır. Bu artış diyabetin kötü kontrollü olduğu yönünde yorumlanmamalı, hormonsal bir ihtiyaç olarak görülmelidir.

Okulda diyabet

Okulda diyabet bakımı bazı aileler ve çocuklar için kaygılı bir süreç olabilmektedir. Yeni sorumluluklar ile birlikte hastanede bir düzen sonrasında ise evde bir düzen kurmaya başlamış olabilirsiniz. Fakat okul ortamı diyabet yönetiminde sizler için yeni bir başlangıç olacaktır. Okulda sizin kontrolünüzde olmayan bir yeme düzeni, farklı fikir ve karaktere sahip arkadaşlar, diyabeti bilmeyen öğretmenler olacaktır. Bir sürü bilinmezlikler ve kontrol edilemeyen durumlar sizi ve çocuğunuzu endişelendirebilir. Böyle hissetmekte de haklısınız. Ancak sizde kaygı uyandıran durumları diyabet ekibinizle konuşup, okulda diyabet yönetimini nasıl ele almanız gerektiğiyle ilgili bir plan yaptığınızda bu kaygılarınız azalacaktır. Bu başlıkta ele alınanlar size bu süreçte yardımcı olabilir.

Ev içerisinde diyabet yönetimine alışmaya başlayan aileler için bir sonraki adım olan okul süreci kaygı verici olabilmektedir. Bu noktada diyabet ekibinden yardım alabilirsiniz.

Öncelikle çocuğunuzun öğretmeni ve varsa okuldaki hemşiresi diyabet ekibi tarafından bilgilendirilmelidir. Diyabet ekibi hem onlara diyabeti anlatan birer mektup gönderecektir hem de gerekirse sizden telefonlarını alıp durum hakkında bilgilendirecektir. Bu ön bilgilendirme çocuğunuzla okulda ilgilenen kişilerin kendilerini güvende hissetmeleri için önemlidir. Çocuğunuz okula gitmeye başladığında ise gerekli kişilerle ebeveyn olarak sizlerin konuşması, diyabetle ilgili temel bilgilerin verilmesi, kan şekeri yüksekliği, düşüklüğü ve egzersiz durumlarının nasıl ele alınmasıyla ilgili

bilgilerin paylaşılması gerekir. Bu bilgiler ve diyabet ekibinin iletişim bilgileri öğretmene ve hemşireye verilen mektuplarda yer aldığı için mektupları kolay ulaşabileceği yerlerde bulundurmaları önerilebilir. Çocuğunuzun okulda ihtiyaç duyacağı insülin kalemi, kan şekeri ölçüm aleti, stripler, keton ölçüm aleti, glukagon gibi materyaller yedek olması amacıyla temin edilip güvenli bir yerde muhafaza edilmelidir. Okulda diyabet bakımı öğretmenlerin manevi olarak zorlandıkları bir süreç olabilir, ancak sizlerin desteğinizi bilmek, sizin ve çocuğunuzun diyabete olan yaklaşımı onların da diyabeti ele alışını etkileyecektir.

Sonrasında çocuğunuzun okuldaki yeme düzenini ayarlamak iyi olacaktır. Eğer okulda yemekhane varsa, diyabet ekibindeki diyetisyeninizle yemek menüsünün üzerinden geçerek bir planlama yapabilirsiniz. Çocuğunuz karbonhidrat sayımını uygulayabilecek yaşta ise kendi porsiyon miktarlarını ve sayımını yapması için onu yüreklendirin. Yine de ilk zamanlarda öğretmenin süreci gözlemlemesi ve yardım etmeye hazır olduğunu bildirmesi önemlidir. Eğer daha küçük bir yaşta ise öğretmenine basit ifadelerle kaşık cinsinden porsiyon miktarlarını öğretebilirsiniz. Çocuğunuzun okulunda yemekhane yoksa evde hazırladığınız yiyecekleri gereksinmesine ve diyabet yönetimine göre ayarlamanız uygun olacaktır. Çocuğunuz için uygun bir diyabet çantası yapmanız önerilmektedir. Bu çantanın içine insülin kalemi, kan şekeri ölçüm cihazı, küp şeker, meyve suyu ve ara öğün koyabilirsiniz. Acil durumlarda kullanılabilecek bir glukagonun da okulda bulundurulması, öğretmenin ve hemşirenin bilgilendirilmesi önemlidir.

Çocukların diyabete bakış açılarını şekillendirmede öğretmenlerin büyük rolü vardır.

Bir diğer önemli konu ise çocuğunuzun okul arkadaşlarına diyabeti nasıl anlatacağıdır. Bazı çocuklar bu durumdan çekinirler, kendilerini farklı hissederler ve bu yüzden yargılanacaklarını düşünürler. Arkadaşlarının nasıl tepki vereceklerini bilemezler ve genellikle kötü senaryolar hayal ederler. Aslında genellikle arkadaşlar çok kabullenici, destekleyici ve ilgili olurlar. Birçoğu için diyabet ilk defa duydukları, malzemelerini ilk defa gördükleri bir durum olmaktadır. Bu nedenle yeni şeylere meraklı olan çocuklar, arkadaşlarının da bu yeni durumunu ilgiyle takip ederler. İlk başlarda akıllarında bir sürü soru olacaktır; diyabet ne, neden parmağını deliyorsun, o kalemin içinde ne var gibi haklı olarak merak ettikleri sorular olur. Bu noktada çocuğunuz diyabetini saklamayan, gelen sorulara doğru bilgilerle cevap veren bir tutumda olabilirse zamanla arkadaşlarının ilgisi azalacak ve kendisinin de kaygısı düşecektir. Çocuğunuz arkadaşlarına söylemede hala kararsızsa bu noktada öğretmeninden yardım almak faydalı olacaktır. Öğretmeni diyabeti anlatan küçük bir sunum yapabilir, bu bilgiler size önerilen çeşitli sitelerden alınabilir. Diyabet anlatılırken çeşitli metaforlar kullanılabilir. Gözü bozulan biri nasıl gözlük takmak

zorunda kalıyorsa, pankreası insülin üretmeyen bir kişi de insülinini dışardan almak durumunda kalıyor denilebilir.

Ergenlerde ise arkadaşlarına söyleyip söylememe kararı genelde onlara bırakılmalıdır. Acil durumlar ve kontroller için öğretmenlerinin bilmesi gerekli olsa da arkadaşlara söyleme durumu bir tercihtir.

Ayrıca diyabet, sınıf arkadaşlarının birçoğunun hayatına sizin çocuğunuzla birlikte girmiş olabilir. Bu nedenle onların diyabet hakkındaki ilk deneyimleri çocuğunuz sayesinde olacaktır. Çocuğunuz eğer diyabetini saklayan, görülmemesi ve bilinmemesi gereken bir durum olarak yaşarsa arkadaşlarının da diyabete olan tutumu bu şekilde gelişecektir. Fakat eğer çocuğunuz diyabetini rahat bir şekilde, saklamadan yönetirse arkadaşları da diyabeti onunla birlikte öğrenecek ve normal bir durum gibi algılayacaklardır. Bu nedenle çocuğunuzu diyabetini söylemeye teşvik etmeniz önerilir. Ancak öncesinde bu konu hakkında çocuğunuzu dinlemek, söyleyip söylememe kararını neye göre verdiğini konuşmak, nedenlerini öğrenip onu anlamaya çalışmak yararlı olacaktır. Bu zamanda çocuğunuz sizin hiç aklınıza gelmeyen detaylara takılmış olabilir. Bu noktalar üzerinden birlikte geçmek ve birlikte çözümler üretmeye çalışmak, kararı zamana yaymak ve o hazır hissettiğinde paylaşmasını teşvik etmek uygun olacaktır.

Ancak diyabetin saklanmaması ve paylaşılması önerilmektedir. Böylelikle çocuğunuz gerekli zamanlarda arkadaşlarından destek alabilecek, üzerindeki yükü bazı zamanlarda onlarla azaltabilecektir.

Çocuğunuz tip 1 diyabetli olduktan sonra yeme düzeni, tuvalet, kan şekeri ölçümü gibi ihtiyaçları olacaktır. Bunlar acil durumlar olabileceği için bazı zamanlarda ders esnasında veya sınav sırasında da çocuğunuzun gereklilikleri yerine getirmesi için öğretmeni tarafından kısa molalar sağlanmalıdır. Bunun haricinde ülke genelinde yapılan merkezi sınavlarda çocuğunuzun ihtiyacı olan bu esneklikleri elde edebilmek için bazı aşamalar gerekiyor. Sınava başvuru anında ÖSYM'de "Engelli Sınıfında Girmek İstiyorum" kısmını seçtiğinizde, "insülinini yanında bulundurabilir" bölümünü işaretleyebilirsiniz. Böylelikle çocuğunuz sınav esnasında kan şekeri ölçüm cihazı, insülin kalemi veya insülin pompası gibi materyallerini sınav gözetmenine teslim ederek ihtiyaç halinde kullanabilir, sınav sırasında tuvalet ihtiyacını karşılayabilir. Engelli sınıfında sınav olmak istemeyen kişilerin sınav öncesinde kan şekeri ölçümü, yeterli karbonhidrat alımı gibi gerekli önlemleri alarak sınava girmeleri önerilebilir. Çocuğunuz normal başvuru yaparsa engelli sınıfında oluşabilecek işitsel ve görsel dikkat dağıtıcı uyaranlardan korunabilirler. İki başvuru yöntemi de kişinin tercihine sunulmuş olup, avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır.

Çocuğum üzülmesin, şekeri çıkmasın duyguları

Çocuğunuzun tip 1 diyabet olmasıyla birlikte şimdiye kadar ele alınmış olan değişikliklerle birlikte değişen başka şeyler de vardır; ebeveynlik davranışlarınız. Birçok aile diyabet tanısıyla birlikte çocuklarına daha farklı davranmaya başlamakta, daha toleranslı ve ilgili olmaya başladıklarını söylemektedirler. Çocuklarının tanı sürecinde ilgi odağı olduğunu, istediklerinin kısa sürede yapıldığını belirtirler. Bu değişen davranışlar aslında değişen duygularınızın bir yansımasıdır.

Çocuğunuz diyabetli olduktan sonra daha toleranslı, her şeye "tamam" diyen ebeveynler olmak çocukta güvensizliğe ve kafa karışıklığına neden olabilir.

Çocuğunuz için korkmakta, geleceğiyle ilgili endişelenmekte veya durumla ilgili suçluluk duymakta olabilirsiniz. Tüm bu karmaşık duygular davranışlarınıza yansıyıp sizi daha toleranslı, daha yumuşak, daha kontrollü bir hale getirmiş olabilir. Bununla birlikte tanı sonrasında çocuğunuzla ilk tartışmalarınızı yaşadığınızda yüksek şeker oranlarıyla karşılaşmak da bu davranış değişikliklerini destekler. Tartışmalar yaşanmasın, çocuğunuz üzülmesin ve dolayısıyla kan şekeri yükselmesin diye eskiden daha farklı tepki göstereceğiniz olaylara şimdi daha ılımlı davrandığınızı fark edebilirsiniz.

Olumlu düşüncelerle başlayan bu değişim zamanla kontrolünüzden çıkıp, sizi ve çocuğunuzu olumsuz bir şekilde etkileyebilir. Bu değişimle birlikte çocuğunuz kafa karışıklığı yaşayıp, durumuyla ilgili daha farklı düşüncelere dalabilir, örneğin kendisine kötü ve geri dönüşü olmayan bir şey olduğunu düşünebilir. Bazı çocuklar ise diyabetini ebeveynlerini yönetmek için bir araç olarak kullanabilir, örneğin istediği bir oyuncağı aldırmak için ağlaması yeterli olabilir. İlk başlarda çocuğunuzun isteklerini karşılamada gönüllü olsanız da zamanla istekleri sizi yormaya başlayıp, karşılayamayacağınız ve anlamsız isteklere dönüşebilir. Sizlerde yetersizlik, öfke ve mutsuzluk duyguları uyandırabilir, çocuğunuzla ilişkiniz bozulabilir. Bu durumda tanıyla birlikte silikleşen sınırları tekrar görünür ve tutarlı hale getirmek amacınız olabilir.

Tutarlı ve anlamlı sınırlar sağlıklı çocuk gelişimi için önemlidir.

Tutarlı, anlamlı ve anlaşılır sınırlar çocuğunuzun bireyselleşmesini, kendini güvende hissetmesini, keşfetmesini ve ne kadar güç sahibi olduğunu bilmesini sağlar. Sınır koymanın özellikle diyabetle birlikte çocuğunuzu iyice kısıtlayacağını, onu mutsuz hale getireceğini düşünseniz bile artık sınırların farklı işlevleri olduğunu ve olmadığında ne ile sonuçlanabileceğini deneyimlemiş oldunuz. Önceden düşündüğünüzün aksine sınırlar makul açıklamalar, tutarlılıklar ve sevgi ile birlikte konulduğunda çocuğunuzun gelişimine olumlu bir etki yapmaktadır. Bir kural ya da sınır koymadan önce bunun

nedenini, uyulmadığında ne ile sonuçlanacağını nötr bir tonda söylemek; bunu tutarlı bir şekilde uygulamak etkili sınır koymanıza yardımcı olacaktır. Ufak bir alıştırma yapalım, kardeşinin elindeki oyuncağı almak isteyen bir çocuğunuz olsun:

Çocuk: O oyuncağı ben alacaktım.

Ebeveyn: Şu an kardeşin oynuyor, bitirince alabilirsin.

Çocuk: Ben şimdi istiyorum onu bana ver (*kardeşinin elinden zorla oyuncağı almaya çalışır*).

Ebeveyn: Zorla almak doğru bir davranış değil, ona zarar verebilirsin (*nötr bir tonda neden belirtilir*).

Çocuk: *(ağlamaya başlar ve kardeşine vurur)*

Ebeveyn: Şu an oyuncağı alamadığın için çok sinirlendin ve kendini kontrol edemiyorsun *(nötr bir tonda, çocuğun duyguları sözel olarak ifade edilir).* Eğer tekrar kardeşine vurursan seni diğer odaya götüreceğim. (*Uyulmadığında ne ile sonuçlanacağını belirtilir)*.

Çocuk: *(tekrar kardeşine vurur).*

Ebeveyn: Sen kardeşinle oynamak yerine diğer odaya gitmeyi tercih ettin (nötr bir tonda söylenir, *çocuk diğer odaya götürülür).*

Böyle bir senaryoda esnek olan bir ebeveyn çocuğunun ağlamasıyla birlikte oyuncağı ona verip sorunu kısa sürede çözmeyi deneyebilirdi. Ancak bu şekilde çocuğunuza giden mesaj "ağladığında istediğini elde edebilirsin, senin ihtiyaçların diğerlerinden önde gelir, diyabetli olduğun için ağlamaman gerek" gibi yanlış mesajlar olacaktı. Bu olaydan çıkardığı mesajla birlikte öğrendiği şeyler gelecekteki diğer olaylarda tekrarlanacaktı. Senaryoda ise uygulanan yöntem etkili sınır koyma, çocuğunuzu güvende hissettirme, o kendini kontrol edemediği zamanlarda bireyselliğini etkilemeyecek şekilde ona yardım etme amaçlarını içermektedir.

Diyabet bakımında katı kurallar ve beklentiler hem diyabetli çocuğu hem de aileyi yıpratmaktadır. Esnek tedavi planı ve gerçekçi beklentiler oluşturulmalıdır.

Sınırların gevşek olması kadar katı ve değişmez olması da bir o kadar sakıncalıdır. Tanıyla birlikte bazı ebeveynler fazla kontrollü olabilmekte, diyabetle ilgili gereklilikleri eksiksiz ve tam yapıp, mükemmel olmaya çalışmakta, tüm hayatlarını diyabet etrafında şekillendirmeye başlamaktadır. Sağlıklı bireylerinki gibi neredeyse mükemmel kan şekeri değerlerini hedeflemekte, alınması gereken karbonhidrat miktarından gram şaşmamakta, yeme ve egzersiz saatlerinde dakik olmaya çabalamaktadırlar.

Böyle bir tutum uzun vadede hem ebeveynleri hem de çocuklarını yıpratmakta, aralarındaki ilişkiyi ve yaşam kalitelerini negatif etkilemektedir. Yolunda gitmeyen şeyler ebeveynleri yetersiz hissettirip, çocukta da suçluluk, kısıtlanmışlık duyguları

uyandırabilmektedir. Çocuğun ebeveynden aldığı mesaj ise "Diyabet yönetimi çok zor, annem/babam bile kontrol edemezken ben nasıl edebilirim, diyabet benim hayatımı çok kısıtlıyor" gibi negatif düşünceler olabilir. Onlarda böyle olumsuz hislere sebep olan bir durumu da sevmek yerine onunla barışık olamayıp, yönetmek istemeyebilirler. Bu nedenle diyabetle ilgili katı kurallara sahip olmak yerine, diyabet ekibinin uygun gördüğü şekilde esneklikler yaratabilmek, çocuğunuzu kısıtlamamak hem sizin hem de çocuğunuzun yaşam kalitesi ve tedaviye uyumu bakımından önemli olacaktır.

Bireyselliğin desteklenmesi

Çocuğunuz küçük yaşta diyabet tanısı almış ve o süreçte tüm bakımından siz sorumlu olmuş olabilirsiniz. Veya çocuğunuz onlu yaşlarda diyabet tanısı almış ve yine siz birçok konuda sorumlu kişi olmuş olabilirsiniz. Her iki durumda da zamanla çocuğunuzun diyabet kontrolünü eline alması, diyabetini kendisinin yönetmesi beklenmektedir. Bu kopuş/değişim ebeveynler için zorlu olabilmektedir. Tıpkı ergenlikle birlikte çocuğunuzun yavaş yavaş sizden bağımsızlaştığını görmek gibi diyabetle ilgili konularda da iyi ya da kötü, kontrolü onun ele almaya başlaması sizleri tedirgin edebilmektedir. Bazı ebeveynler çocuklarına yardım edip, diyabeti onun yerine kontrol ederek uzun süredir hissettikleri suçluluk duygularını bastırmaya çalışabilmekte, bazıları çocuklarının kendileri kadar iyi kontrol edemeyeceğini düşündükleri için çocuklarına fırsat tanımamaktadırlar. Sebebi ne olursa olsun çocuğunuzun diyabette bireyselleşmesini desteklemek çok önemlidir. Hem de bunu geciktirmeden yapmak önerilmektedir.

Çocuğunuza diyabet ile ilgili sorumluklarını alması için alan tanıyın. Eğer siz çocuğunuza güvenip desteklerseniz, o da denemek için kendisine güvenecektir.

Çocuğunuzun yaşına göre alacağı sorumluluklar değişkenlik gösterse de çocuğunuz diyabeti kendi diyabeti olarak deneyimleyip, sahiplenmesi onunla iyi geçinmeye ve yaşamaya alışmasını sağlayacaktır.

Örneğin 3 yaşında diyabet tanısı alan çocuğunuz bu dönemde şeker ölçümü için çantasını yanınıza getirebilir, pamuğunu hazırlayabilir. Yedi yaş civarına geldiğinde ise sizin gözetiminizde kan şekeri ölçümünü yapabilir, bir süre sonra yine sizin gözetiminizde insülinini yapabilir. Biraz daha büyüdüğünde karbonhidrat sayımını gerçekleştirebilir, öğünlerini planlayabilir. Bu sorumluluklar çocuğunuzun fiziksel, bilişsel ve duygusal olgunluğu gözden geçirilerek düzenlenmelidir.

Ancak çocuklar her zaman sorumluluk almaya istekli olmayabilirler. Bu durumlarda davranışlarının nedenleri sorgulanabilir. Bazı çocuklar yanlış yapmaktan korktukları için sorumluluk almazken bazıları kolaya kaçmak için ebeveynlerinin yönetmesini isteyebilir. Altında daha duygusal nedenler yatıyorsa çocuğunuzu hazır olana kadar beklemeniz, yapabildiği kadar desteklemeniz ve ilerlemelerini övmeniz önemlidir. Kolayına geldiği, düzene alıştığı için gibi nedenlerle sorumluluk almayan çocuklarda ise küçük sorumluluklar verilip, zamanla büyük hedefler konması, teşvik edilmesi ve ilerlemelerin övülmesi önerilir. Ayrıca sizin yardım etmeye hazır olduğunuzu, ancak her zaman yanında olamayabileceğinizi, bu nedenle kendisinin de doğru müdahaleler yapmasının önemli olduğunu hatırlatabilirsiniz.

Kırmızı bayraklar (!)

Tip 1 diyabet yaşamda belirli sorumluluklar getirmesi, bunların duygusal yükleri, kontrol edilmediğinde yaşam kalitesinde bozulmalara sebep olması ve kronik bir durum olması nedeniyle kişilerde psikolojik yıpranmalara sebep olabilmektedir. Diyabet ile birlikte her çocuk ve genç için bunlardan etkilenme derecesi ve süresi değişkendir.

Diyabet kronik bir durum olduğu için sürekli psikolojik izlem önemlidir.

Bazı çocuklar diyabete kolay uyum sağlayıp psikolojik olarak yara almazlar. Bazı çocuklar ise diyabetle baş edebilmek için dışardan psikolojik bir desteğe ihtiyaç duyarlar. Bu ihtiyaç her zaman sözel olarak ifade edilebilen ya da bilinçli bir şekilde farkına varılan bir durum olmayabilir. Bu noktada ebeveynler olarak sizlerin gözlemleri önemli olacaktır. Tip 1 diyabetli çocuk ve ergenlerde yeme bozuklukları ve depresyon, anksiyete gibi duygusal problemler görülebilmektedir. Özellikle ergenlerde yeme bozuklukları bulimia nervoza ve az yeme şeklinde ortaya çıkabilmektedir. Bulimia nervozada kişi aşırı yeme davranışı gösterip ardından kendi kendini kusturma, aşırı spor yapma veya ilaçları yanlış yere kullanma gibi davranışlarla ağırlık artışını engellemeye çalışır. Bunun dışında ihtiyacı olandan daha az yemek yeme ve insülin dozunu atlama gibi yine kilo alımını engelleyici davranışlarda bulunabilirler. HbA1c değerlerinde açıklanamayan yükseklikler, tekrarlayan

Yeme bozukluğu belirtileri:

- **HA1c değerlerinde açıklanamayan yükseklikler**
- **Tekrarlayan diyabetik ketoasidoz**
- **Kilo ve vücut şekli ile ilgili aşırı endişe**
- **Yeme alışkanlıklarında değişiklik**
- **Aşırı spor yapma**
- **Kız çocuklarda adet düzensizliği**

diyabetik ketoasidoz, kilo ve vücut şekli ile ilgili aşırı endişe, yeme alışkanlıklarında değişiklik, aşırı spor yapma, kız çocuklarda adet düzensizliği gibi durumlar yeme bozuklukları ile ilgili uyarıcı işaretler olabilmektedir.

Diyabet ile depresyon arasında da önemli bir ilişki bulunmaktadır. Diyabetin getirdiği sorumluluklar, hayat düzeni ve kan şekeri kontrolünün öngörülemezliği ergenlerde çaresizlik hissi yaratabilmektedir. Bununla birlikte kişide depresyon belirtileri görülebilmektedir. Bunlar; günün çoğunluğunda depresif duygu durumunda olma, kendini değersiz ve suçlu hissetme, önceden yapmaktan hoşlanılan aktivitelere karşı ilginin azalması/yok olması, yeme düzeninde bozulmalar (az yeme ve kilo kaybı/aşırı yeme ve kilo alımı), uyku düzeninde bozulmalar (uyku kalitesinde azalma, az uyuma veya çok uyuma), enerjinin azalması, dikkat ve konsantrasyonda bozulmalar, ölüm ve kendine zarar verme ile ilgili düşünceler olarak sıralanabilir.

Depresyon belirtileri:

- **Günün çoğunluğunda depresif duygu durumunda olma,**
- **Kendini değersiz ve suçlu hissetme**
- **Önceden yapmaktan hoşlanılan aktivitelere karşı ilginin azalması/yok olması**
- **Yeme düzeninde bozulmalar (az yeme ve kilo kaybı/aşırı yeme ve kilo alımı)**
- **Uyku düzeninde bozulmalar (uyku kalitesinde azalma, az uyuma veya çok uyuma)**
- **Enerjinin azlığı**
- **Dikkat ve konsantrasyonda bozulmalar**
- **Ölüm ve kendine zarar verme ile ilgili düşünceler**

Anksiyete/kaygı bozukluğu da diyabetli bireylerde görülebilen bir duygusal problemdir. Yine diyabetin getirdiği sorumluluklar, kan şekeri düşüklükleri ve yükseklikleri çocuklarda ve ergenlerde kaygıya neden olabilmektedir. Kaygılar belirli bir neden olmadan ortaya çıktığında ve günlük hayatı olumsuz etkilemeye başladığında müdahale edilmesi uygun olmaktadır. Kaygının belirtileri sürekli huzursuzluk, gergin ve endişeli olma, dikkat ve konsantrasyonda bozulmalar, uykuya dalmada güçlük, sabırsızlık, aşırı terleme, kaslarda gerginlik, kısa nefes alıp verme, ishal, karın veya baş ağrısı olarak sıralanabilir.

Kaygı bozukluğu belirtileri:

- **Sürekli huzursuzluk**
- **Gergin ve endişeli olma**
- **Dikkat ve konsantrasyonda bozulmalar**
- **Uykuya dalmada güçlük**
- **Sabırsızlık**
- **Aşırı terleme**
- **Kaslarda gerginlik**
- **Kısa nefes alıp verme**
- **İshal**
- **Karın veya baş ağrısı**

Tüm bu psikolojik problemlerin yaşam kalitesinde azalmaya ve kötü metabolik kontrole sebep olabileceğinden erken fark edilmesi gerekmektedir.

Kişinin psikolojik danışmanlık veya psikiyatri yönlendirmesiyle hayat kalitesi ve diyabet tedavisine uyumu arttırabilmektedir. Tip 1 diyabetin kronik bir durum olması nedeniyle hayatın belirli evrelerinde psikolojik olarak iniş çıkışlarla karşılaşılabileceği unutulmamalıdır. Önemli olan psikolojik olarak güçsüz olunan dönemlerin fark edilip gerekli yönlendirmelerin yapılabilmesi ve sosyal destek alınabilmesidir.

Glisemik kontrolü iyi olmayan, hastane yatışları fazla olan, okulda problemleri olan veya görünür psikolojik stres yaşayan gençlerin psikolojik değerlendirmeden geçmesi önemlidir.

,

TİP 1 DİYABET YÖNETİMİ İÇİN ON TEMEL ÖNERİ

1. Hayatınızdaki **eş önceliklerden** birisi (okul başarısı, kariyer, güzellik, spor, sosyalleşme vs.) glukoz kontrolü olsun. Glukoz seyriniz ne kadar hedef aralık içinde olursa, kendinizi o kadar daha iyi hissedeceğinizi, diğer alanlarda da o kadar başarılı olacağınızı unutmayın. Tam tersine, glukoz seyriniz hedef aralık içinde olmazsa, bu durum her şeyinizi etkiler ve sorunların önünüzde giderek dağ gibi büyümesine neden olur.
2. Günümüzde glukoz kontrolünün iyileştirilmesinin anlamı; ortalama glukozun 150 mg/dl civarında olması, 24 saatin %70'inde glukoz değerlerinin 70-180 mg/dl arasında olması, 70- 54 mg/dl arasında olma oranının <%4, <54 mg/dl oranının <%1 olmasıdır (**150/ 70/ 4/1 kuralı olarak aklımızda kalabilir**). Bunların yanında 180-250 mg/dl arasında geçen süre %20'den, 250 mg/dl üzerindeki süre ise %5'ten fazla olmamalıdır.
3. Bütün bu hedeflere ulaşmak ve **kendi yaşamınızda fark yaratmak** için;
    a. Günde en az 30 dakika olacak şekilde düzenli egzersiz yapın, mümkünse bir okul takımına girin. Egzersizin bütün ilaçların yerine geçeceğini ve sanki "*üçüncü bir insülin*" gibi size destek olacağını unutmayın
    b. Başta karbonhidrat alımı olmak üzere kararında yemek yiyin; glisemik indeksi yüksek karbonhidratlardan ve yağlı yemeklerden uzak durun. Her öğünde protein almaya ve sebze yemeye özen gösterin.
    c. Gerekli olmadıkça ara öğün almayın ve atıştırmalardan (sık sık bir şeyler yemekten) uzak durun. Gece 21.00'dan sonra gerekmedikçe bir şey yemeyin.
    d. Kesinlikle abur-cubur ya da endüstriyel besinlere el sürmeyin.
    e. Zamanında yatıp, herkes gibi zamanında uyanın. Gece 21.00'dan sonra heyecanlandırıcı elektronik oyunlardan uzak durun.
4. Daha önce belirtilen hedeflere ulaşmak için, açlık ve tokluk yönetimini ayrı ayrı düşünüp gerekenleri yapmanız gerekir. Açlık döneminin iyi yönetimi için yeterli bazal insülin almanız gerekir. Bunun için insülin pompası veya otomatik insülin verme sistemleri (yapay pankreas) en iyisidir. Bunlar yoksa Lantus iyi bir seçenektir (Lantus dışında, Levemir, Ryzodeg, Toujeo gibi bazal insülin seçenekleri de vardır). Okul öncesi dönem dışında Lantus'u akşam yemeğinden önce (19.00 sularında) ya da 21.00 gibi **kalçalardan veya bacaklardan** yapın. Bazal insülin oranının toplam insülin içinde %40 civarında olmasına (küçük çocuklarda %30 civarında), %50'yi geçmemesine dikkat edin. Lantus oranı %50'yi geçerse sık kan şekeri düşüklüğü yaşayacağınızı ve sık acıkacağınız için çok yiyeceğinizi unutmayın. Lantus dozunun veya bazal insülinin yeterli olup olmadığını, gece glukoz seyri ve sabah açlık glukozu

ile değerlendirin ve bu değerlerin 90-125 mg/dl (ideal olarak 70-110 mg/dl) arasında olmasını sağlamaya çalışın. İnsanlarda kan şekerinin fizyolojik olarak düşük seyrettiği ve insülin ihtiyacının azaldığı gece saat 3-5 arasında zaman zaman glukoz kontrolü yapmayı ihmal etmeyin.

5. Tokluk dönemindeki glukoz yönetimi için yeterli miktarda hızlı etkili insülin almanız ve bunu yediklerinizle zaman bakımından eşleştirmeniz gerekir.
    a. Mümkünse buçuklu kalem kullanın. Öğün öncesi insülin dozuna karar vermek için **mutlaka karbonhidrat sayımı yapın ve proteinler ile yağların etkisini hesaba katmayı öğrenin.** Kapsamlı bir beslenme eğitimi almaya öncelik verin. Öğün öncesi kan şekerinizin, hedef kan şekerinden yüksekliğini dikkate alarak "düzeltme dozu" hesaplayın ve yemek öncesi toplam bolus dozuna bu şekilde karar verin.
    b. Sensör kullanıyorsanız trend oklarını dikkate alarak hesapladığınız bolus dozunu %10-20 oranında artırın ya da azaltın.
    c. Pizza, kızarmış patates gibi yağlı yemeklerde bolus dozunu %25 artırın ve bu ilave dozu ya yemekten önceki bolusa katarak ya da yemekten 1 saat sonra ayrı olarak yapın.
    d. Nadir durumların dışında yemek öncesi hızlı etkili insülini mutlaka, yemekten 15-20 dakika önce ve **karın ve kol bölgesine** yapın.
6. Bolus insülin dozunun yeterli olup olmadığını, doz hesaplarken kullandığınız İnsülin/Karbonhidrat Oranı (İK) ve İnsülin Duyarlılık Faktörü (İDF) gibi rakamların sağlamasını yapmak için öğüne başladıktan 2 saat sonra glukoz düzeyini ölçmeyi ihmal etmeyiniz. En son yaptığınız hızlı etkili insülin dozunda 2-2,5 saat geçmiş ve hala kan şekeriniz 145 mg/dl üzerinde ise düzeltme dozu ile bu yüksekliğin sürmesine izin vermeyin.
7. Düzeltme dozu için üst sınırını buçuklu kalem kullanıyorsanız 120+İDF/2 formülü, buçuklu olmayan kalem kullanıyorsanız 120+İDF formülü ile hesaplayabilirsiniz.
8. İnsülin yaptığınız yerleri mutlaka değiştirin ve lipohipertrofi gelişmesine izin vermeyin.
9. Kan şekeri düşüklüğü korkusunun, çoğu zaman özellikle geceye yüksek glukoz ile girmenize neden olduğunu, bunun da aslında gece boyunca size yardım edecek ve gerektiğinde kan şekerinizi yükseltecek hormonların salınımını bozduğunu unutmayın. Kan şekerlerinizin diyabetli olmayanlar gibi seyretmesine çaba gösterin ve **hipoglisemi korkusunu üzerinizden atın**. Kan şekeri düşüklüğünü basit karbonhidrat (meyve suyu veya kesme şeker) vererek düzelttikten sonra gerekmedikçe (gece düşüklüklerinde gerekebilir), rutin olarak ek karbonhidrat vermeyin.

10. Mümkünse hemen Sürekli Glukoz İzlem cihazı (sensörle glukoz izlemi) ve koşullarınız uygunsa insülin pompası veya “yapay pankreas” ismi ile de anılan “otomatik insülin verme sistemi” kullanmaya başlayın.

ÇOCUKLARDA GLİSEMİK HEDEFLER (2018-2020)

	NICE = National Institute for Health and Care Excellence (İngiltere)	ISPAD (Uluslararası Çocuk ve Adolesan Diyabetikler Birliği	Amerikan Diyabet Birliği	Notlar
Yemek öncesi KŞ	70-126 mg/dl	70-130 mg/d	90-130 mg/dl	Okul öncesi: 70-145 mg/dl
Yemek sonrası KŞ	90-162 mg/dl	90-180 mg/dl	-	
Yatmadan önce KŞ	70-126 mg/dl	90-140 mg/dl	90-150 mg/dl	Okul öncesi: 120-180 mg/dl
HbA1c	<%6,5	<%7*	<%7*	*Çeşitli faktörlere göre bireyselleştirilmeli
Ölçüm sayıları				-3 ayda bir HbA1c - CGM ile izlem veya günde 6-10 kez parmaktan ölçüm

Parametre	Tip 1 diyabetli	Normal Kişi
Ortalama kan şekeri	<154 mg/dl	94-104 mg/dl
<54 mg/dl	<%1	%0.02
70-54 mg/dl	<%4 (3-6)	%1,7
70-180 mg/dl (Hedef aralık)	>%70 (60-70)	
>180 mg/dl	<%20 (20-30)	%0
>250 mg/dl	<%5 (5-10)	%0
CV (Dalgalanma katsayısı) SD/ortalama glukoz	<%36	%14-21
SD	<Ortalama/3	14-19
Düşük Glukoz İndeksi (LBGİ)	<1.1- Minimal 1.1-2,5- Düşük 2,5-5.0-Orta >5.0-Yüksek	
Yüksek Glukoz İndeksi (HBGİ	<4,5- Düşük 4,5-9.0-Orta >9.0- Yüksek	
Glisemik Değişkenlik İndeksi (GVI)	1.0-1.2-Düşük (Diyabetli Olmayan) değişkenlik 1.2-1.5-Ilımlı değişkenlik >1,5 -Yüksek değişkenlik	
Glisemik Durum (PGS)	<%35 -Mükemmel (Diyabetli olmayan) %35-100- İyi %100-150- Zayıf >%150 Çok zayıf	

ÇOCUKLARDA İNSÜLİN ENJEKSİYONU İÇİN ON TEMEL NOKTA

1. İnsülin enjeksiyonu yapılırken mümkün olduğu kadar bölgelerin tün alanlarının kullanılmasına dikkat edilmelidir. Örneğin, karın bölgesinde göbek dışındaki bütün bölge (kaburgaların kenarından, iç çamaşırı çizgisine kadar-üst kısımlar dahil) kullanılmalıdır.
2. Lipohipertrofi (enjeksiyon yerlerindeki yağ şişlikleri) insülin tedavisini olumsuz etkileyen en önemli sorundur. Bundan kaçınmak için enjeksiyon bölgelerinin değiştirilmesi yanında, her enjeksiyon noktası arasında en az 1 cm uzaklık olmalıdır.
3. Eğer lipohipertrofi gelişmişse, bu bölgeden enjeksiyon yapmaya en az 3-6 ay ara verilmelidir. Eğer lipohipertrofi olan bölgelere enjeksiyon yapmaya devam edilirse, o bölgeden insülin emilimi %30 oranında azalır ve bazen hızlı, bazen yavaş emilim olur. Bu da açıklanamayan kan şekeri düşüklüğü, yüksekliği sorununa neden olur.

4. Okul öncesi çağdaki çocuklarda kollarda kısa sürede lipohipertrofi gelişebilmektedir. Bu nedenle küçük çocuklarda mümkün olduğunca kollar kullanılmamalıdır.
5. Genel olarak hızlı etkili insülinler, karın ve kol bölgesine; yavaş etkili insülinler (Lantus ve Levemir) ise kalça ve bacak bölgesine yapılmalıdır. Yemek öncesi insülinlerin istisnalar dışında yemekten 5-20 dk önce yapılmasına özen gösterilmelidir.
6. Yağ dokusu ince olan çocuklarda 4 mm'lik, yağ dokusu belirgin fazla olanlarda ise 6 mm'lik iğne ucu tercih edilebilir.
7. Deri altı yağ dokusu az olanlarda, enjeksiyon yapılan bölge iki parmak arasında kavranarak, diğerlerinde ise deri kıvrımı yapmadan, dik olarak enjeksiyon yapılabilir.
8. İğne uçları yalnızca bir kez kullanılmalıdır.
9. Günlük kullanılan insülinler oda ısısında (24-27 derece) 3-4 hafta kullanılabilir; yedek insülinler ise buzdolabında saklanır.
10. Hızlı ve yavaş etkili insülinler, aynı anda ama farklı bölgelerden yapılabilir.

DİYABETLİ ÇOCUKLARIN BESLENMESİ VE KARBONHİDRAT SAYIMI

Diyabetli çocuklar için beslenme önerileri, tüm çocuklar ve yetişkinler ve dolayısıyla tüm aile için geçerli olan sağlıklı beslenme önerilerine dayanmaktadır. Beslenme önerileri bireyin cinsiyeti, boyu, kilosu, kullandığı insülin dozu, fiziksel aktivite düzeyi, beslenme alışkanlıkları, okul veya ev ortamı, sosyoekonomik durumuna göre kişiye özel planlanmalıdır.

Besin Ögeleri

Doğumdan itibaren büyüme ve gelişme ile sağlıklı ve uzun bir yaşam için vücudumuza gerekli olan bütün maddeleri besinlerle alırız. Besin; yenilebilen ve yenildiğinde yaşam için gerekli besin öğelerini sağlayan bitki ve hayvan dokularıdır. Besinlerin bileşiminde bulunan ve yaşamsal işlevler için gereksinim duyulan kimyasal maddeler ise besin ögeleridir. Bu besin ögeleri karbonhidrat, protein, yağ, vitaminler, mineraller ve su'dan oluşur. Vücudumuzun bileşimi de bu besin ögelerinden oluşmaktadır. Organlarımızın düzenli olarak çalışabilmesi ve günlük işlerimizi sağlıklı bir şekilde sürdürebilmek için bu ögelerin her birinden her gün yeterli miktarlarda almamız gereklidir.

Diyabetli çocukların enerji ve besin ögeleri ihtiyacı, diyabetli olmayan yaşıtlarınınki ile aynıdır. Herhangi bir besin ögesi kısıtlaması yapılmaz, tamamen sağlıklı beslenme ilkeleri doğrultusunda beslenmeleri hedeflenir.

Karbonhidratlar

Vücudun temel enerji kaynağı olan karbonhidratlar, kan şekerinin yükselmesine neden olan temel besin ögesidir. Bu nedenle de diyabetli olmayan kişilerde insülin salınımı temel olarak karbonhidrat alımına bağlı gerçekleşir. Besinlerdeki karbonhidratlar yaklaşık 15 dakika içerisinde kan şekerine dönüşmeye başlar, 2 saat içerisinde tamamına yakını (%95-99'u) kan şekerine (glukoza) dönüşür. Dolayısıyla diyabetli bireylerde öğünlerde ne kadar insülin uygulanması gerektiğini hesaplamak için besinlerdeki karbonhidrat miktarını bilmeye ihtiyaç vardır. Tokluk kan şekeri ölçümü ilk lokmadan 2 saat sonra yapılmakta olup, öğünde yapılan bolus insülinin yeterli olup olmadığı kararı ise bu değere bakılarak değerlendirilmektedir.

Günlük alınan enerjinin %45-55'i karbonhidratlardan gelmelidir. Karbonhidrat; şeker ve şeker eklenmiş yiyecekler (tatlılar, reçel, dondurma, çikolata vb), pirinç, bulgur, mısır gibi tahıllar, un ve undan yapılan ekmek, yufka, makarna, erişte gibi

yiyecekler, mercimek, kurufasulye, barbunya gibi kurubaklagiller, süt, yoğurt, ayran, kefir, tüm meyveler ve patates, bezelye, havuç gibi nişastalı sebzelerde bulunmaktadır. Diğer sebzelerde ise az miktarda karbonhidrat bulunmaktadır.

Proteinler

Büyüme ve gelişme vücut hücrelerinin sayısının artmasıyla gerçekleşir, bunun için de protein gereklidir. Hücreler birleşerek dokularımızı ve organlarımızı oluşturmaktadır. Süt, yoğurt, et, yumurta gibi hayvansal kaynaklı proteinler, vücut proteinlerine daha kolay dönüşürler. Mercimek, kuru fasulye, nohut gibi kurubaklagiller, bulgur-pirinç gibi tahıllarla bir arada tüketilirse vücuda daha çok yarar sağlarlar. Günlük alınan enerjinin %15-20'si proteinlerden sağlanmalıdır.

Yağlar

En fazla enerji sağlayan besin ögesidir. Sıvı yağlar, katı yağlar, margarin, tereyağı, krema, sucuk gibi hayvansal yağ içeren yiyecekler, sert kabuklu yemişler (yağlı tohumlar), çikolata, pasta vb. işlenmiş ürünlerde bulunmaktadır. Yemek pişirilirken içine konan az miktardaki yağ ve besinlerin bileşiminde bulunan görünmez yağlar ihtiyacı karşılamaya yeterlidir. Fazla alımları ve tüketim sıklığı azaltılmalıdır.

Günlük diyetle alınan enerjinin %30-35'i yağlardan (doymuş yağlar <%10, tekli doymamış yağlar %10-20, çoklu doymamış yağlar <%10 seklinde) sağlanmalıdır.

Yağlar ve proteinler mide boşalmasını geciktirmeleri sebebiyle besindeki karbonhidratların kan şekerine dönüşümünü yavaşlatırlar. Karbonhidratların kan şekerine dönüşümü ve vücutta kullanımı yaklaşık 3-4 saat sürerken, protein ve yağ içeriği yüksek bir öğününki yaklaşık 6-8 saati bulmaktadır.

Karbonhidrat Sayımı

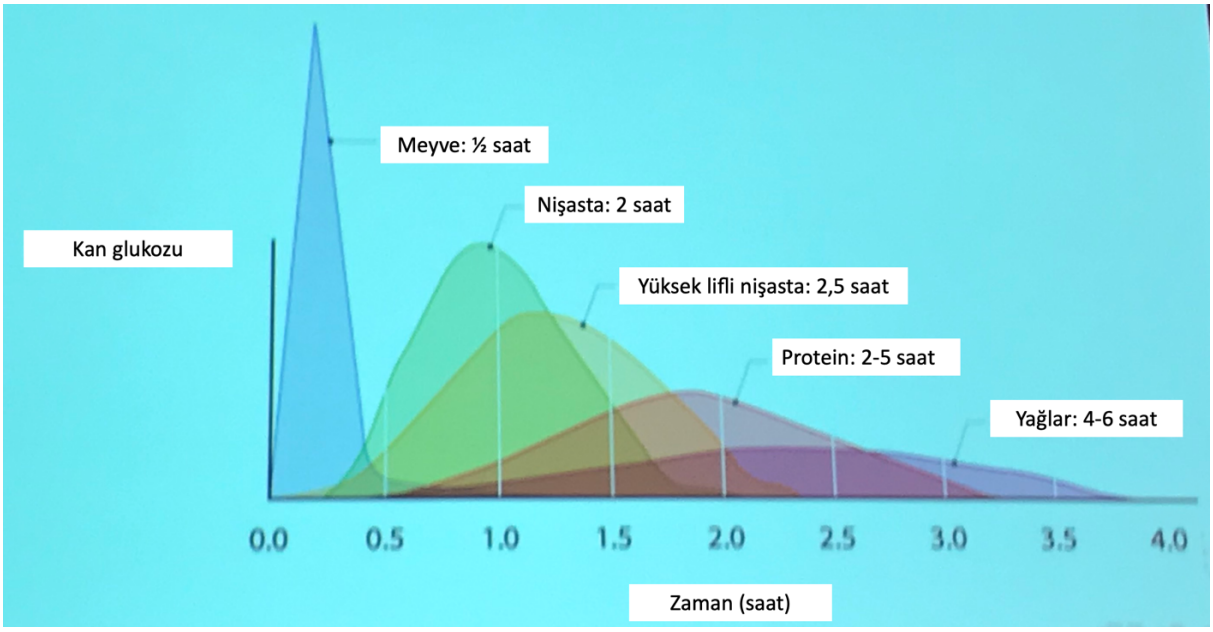
Karbonhidratlar tokluk kan şekerini etkileyen temel besin ögesi olarak kabul edildiği için tip 1 diyabet tedavisinde ister çoklu doz insülin enjeksiyonu ister insülin infüzyon pompası kullanılsın her iki tedavi şeklinde de öğünlerdeki insülin dozunun hesaplanmasında temel olarak öğündeki karbonhidrat miktarı esas alınmaktadır. Karbonhidratların tamamına yakınının kan şekerine dönüşebilmesi sebebiyle besinlerdeki karbonhidrat miktarı sayılarak kan şekerinde ne kadar yükseklik sağlayacağı tahmin edilmekte, bu yükselişe göre insülin doz ayarlaması yapılmaktadır.

Bu yöntem, diyabetlilere yiyecekleri besinlerde daha fazla esneklik ve özgürlük tanıyarak alınan karbonhidrat miktarına göre kaç ünite insülin uygulanacağına

kendilerinin karar verebilmelerine imkân sağlamaktadır. Bununla birlikte diyabetlilerin bir kısmında kontrolsüz karbonhidrat alımına bağlı ağırlık artışı ve obezite gelişebilmektedir. Bu nedenle "İstediğim kadar yiyebilirim'' algısı olmadan, sağlıklı beslenme ilkeleri doğrultusunda beslenmek önemli ve gereklidir.

Karbonhidrat sayımı;

- Ana ve ara öğünlerde tüketilen besin için yapılması gereken insülin miktarının hesaplanmasına,
- Kan şekeri hedef düzeylerin altında veya üstünde olduğu zaman, insülin dozunun doğru miktarda azaltılması veya arttırılmasına,
- Glisemik kontrolün iyileştirilmesine,
- Diyabetlinin daha özgür beslenmesine ve kendi besin tercihini yapabilmesine imkân sağlamaktadır.



Besinlerin glukoz düzeyi üzerine etkisi

Öğünlerin ve Günün Planlanması

Bireyin büyüme ve gelişmesini tamamlayabilmesi, besin ögesi ihtiyacını karşılayabilmesi için günlük alması gereken enerjinin yaklaşık yarısı karbonhidratlardan gelecek şekilde günlük karbonhidrat ihtiyacı belirlenir. Günlük toplam karbonhidrat miktarı kişinin beslenme alışkanlıkları doğrultusunda öğünlere dağıtılır. Sabah saatlerinde iştahı olmayan bir çocukta kahvaltı için belirlenen karbonhidrat miktarı diğer ana öğünlere göre biraz daha düşük miktarda belirlenebilir. Örneğin; 10 yaşındaki Ali'nin günlük karbonhidrat ihtiyacı en az 225 g'dır. İkindi ara öğününde 15-20 g

karbonhidrat alacağı düşünüldüğünde geriye kalan 200 g karbonhidrat 3 ana öğüne paylaştırılabilir. Sabah öğünü 60 g karbonhidrat, öğle ve akşam öğünleri 70'er g karbonhidrat olacak şekilde dağıtılabilir. Öğündeki karbonhidrat miktarında en fazla %20 kadar sapma olması durumunda tokluk kan şekeri profilinin bozulmadığı bildirilmektedir. Bu da öğünde 60 g karbonhidrat alacak bir kişi için karbonhidrat alımında 12 g'lık sapma olmasının (yaklaşık %20) tokluk kan şekeri üzerine etkisi olmazken, aynı yemek için 20 g karbonhidratlık (%30 kadar) bir sapma olmasının öğün sonrası glukoz seyrini etkileyeceği anlamına gelmektedir.

Bolus insülin verilmeden tüketilen atıştırmalıklar kan glukoz profilinde bozulmaya neden olmaktadır. Aralarda tüketilen atıştırmalıkların ve sık ara öğün almanın glisemik kontrolü kötüleştirdiği bilinmektedir. Uluslararası Çocuk ve Adolesan Diyabet Birliği (ISPAD) diyabetli çocuk ve ergenler için yayımlanan beslenme uzlaşı raporunda diyet kalitesini ve glisemik sonuçları iyileştirmek için öğün zamanı rutinlerinin oluşturulması ve atıştırmalıkların/ara öğünlerin gerekmedikçe alınmaması, mümkünse sınırlanması gerektiği vurgulanmıştır. Ara öğün "Ana öğünden yaklaşık 2,5-3 saat sonra tüketilen atıştırmalıklar'', ''Ana öğünlerden sonra ya da önce alınan 50 kkal altında enerji içeriğine sahip yiyecekler'' veya ''İçecek öğünü, hafif yemek veya atıştırmalık'' şeklinde birçok benzer ifade ile tanımlanmaktadır.

Günümüzde öğünlerde, etkisi 6-8 saat süren ''kısa etkili insülinler'' yerine, 3-4 saat etkili ''hızlı etkili insülinler'' kullanılmaktadır. Bu da ara öğün alma zorunluluğunu ortadan kaldırmaktadır. Ara öğün zamanlarında uzun etkili insülin etkin olduğundan, ara öğünde alınan karbonhidratlar genellikle bazal insülin tarafından karşılanamamakta, diyabetli çocuk bir sonraki öğüne hiperglisemik bir değerle başlamaktadır. Ara öğün zamanlarında yalnızca bazal insülin etkisinde olunduğu için gerekli olmadıkça ara öğün alınmamalıdır. Kan şekerinin hipoglisemi (<70mg/dL) sınırında olması, fiziksel aktivite yapılması ya da çocuğun çok aç hissetmesi durumları dışında ara öğün verilmemesi kan şekerlerinin istenilen aralıkta kalmasına yardımcı olacaktır. Öğlen ve akşam yemeği arasındaki zamanın fazla olması nedeniyle ara öğün ihtiyacı diğer öğünlere kıyasla bu zamanda daha fazladır. Dolayısıyla rutin yeme düzenine sadece ikindi ara öğününün eklenmesi yeterli ve gerekli olmaktadır.

İki ana öğün arasındaki zaman en az 3 saat, en fazla 5-6 saat olacak şekilde gün içindeki öğünler planlanmalıdır. Örneğin; sabah 09.00'da kahvaltı yapan bir çocuk öğle~~n~~ yemeğini 12.00 ve 15.00 arasında istediği bir zamanda yiyeceği şekilde planlayabilir. Her gün aynı saatte yemek yenmesi zorunlu olmamakla birlikte, benzer saatlerde yiyerek bir rutin oluşturulması çocuğun öğüne aç bir şekilde başlamasına ve yemeğini iştahla yemesine imkân tanıyacaktır. Bu da çocuğun yemeğini bitirmesi konusundaki endişeleri azaltarak insülinin yemekten önce cesur bir şekilde yapılmasına yardımcı olacaktır.

Sağlıklı beslenme eğitimini almış bir bireyin öğünlerde alması gereken karbonhidrat miktarı belirlendikten sonra, besinlerin içerisindeki karbonhidrat miktarları öğretilerek besin seçimini kendisinin yapması sağlanır. Porsiyon büyüklükleri bireyler tarafından farklı tanımlanabilmektedir. Dijital mutfak tartısının kullanılması porsiyon miktarlarının doğru belirlenmesi ve karbonhidrat sayımının doğru bir şekilde uygulanmasının temelini oluşturmaktadır. Aşağıda besinlerin ağırlıklarına göre karbonhidrat içerikleri yer almaktadır.

Besinlerin Değişim ve Karbonhidrat Miktarları

Süt, Yoğurt Grubu

(Bir süt, yoğurt değişimi 9 g karbonhidrat, 6 g protein, 6 g yağ içerir.)

YİYECEK ADI	ORTALAMA ÖLÇÜ	MİKTAR(g)
Süt	1 su bardağı	200
Yoğurt	¾ su bardağı (4 tepeleme yemek kaşığı)	150
Ev yoğurdu	1 su bardağı	200
Ayran	1,5 su bardağı	300
Kefir	1 su bardağı	200

* Manda sütünün yağı, koyun sütünün protein ve yağı daha yüksektir.

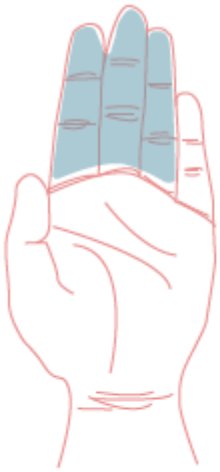
Et, Peynir, Yumurta Grubu

(Karbonhidrat içermez, bir et, peynir, yumurta değişimi 6 g protein, 5 g yağ içerir.)

YİYECEK ADI	ORTALAMA ÖLÇÜ	MİKTAR(g)
KIRMIZI ET, orta yağlı	**Çiğ**	**Çiğ-Pişmiş**
Kuşbaşı	3 orta boyutta	30-20
Kıyma	1 yemek kaşığı	30-20
Köfte	1 küçük yumurta boyutunda	40-30
Biftek	1 avuç içi kadar	30-20
TAVUK, HİNDİ	**Çiğ**	**Çiğ-Pişmiş**
Tavuk göğüs fileto	¼ küçük boy	30-20
Tavuk baget, kemiksiz	1 küçük boy	30-20
Hindi eti (derisiz), kemiksiz	3 parmak boyutunda	30-20
BALIKLAR, çiğ	**Çiğ, Brüt**	**Brüt-Net**
Levrek	1/5 küçük boy	55-30
Alabalık	1/6 orta boy	45-30
Çipura	¼ küçük boy	60-30
Somon	2 parmak boyutunda	40-30
İstavrit	4 küçük boy	60-30
Mezgit	3 orta boy	100-40
Lüfer	3 yarım parmak boyutunda	40-30
Sazan	2 parmak boyutunda	55-40

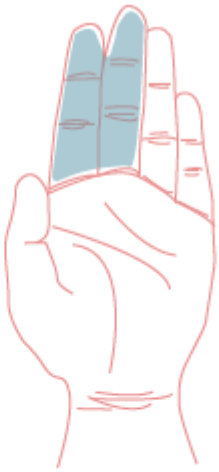
Hamsi	5 orta boy	45-30
YUMURTA	**Çiğ, Brüt**	**Brüt-Net**
Yumurta(tavuk)	1 küçük boy	55-50
Yumurta(bıldırcın)	5 adet	75-50
PEYNİRLER	**Net**	**Net**
Beyaz peynir(inek), tam yağlı	2 parmak boyutunda	40
Koyun peyniri, tam yağlı	3 yarım parmak boyutunda	30
Keçi peyniri	2 parmak boyutunda	40
Kaşar peyniri (taze/eski)	3 yarım parmak boyutunda	30
Lor peyniri	3 yemek kaşığı (tepeleme)	50
Çökelek	2 yemek kaşığı	25
Ezine peyniri	3 yarım parmak boyutunda	30
Tulum peyniri	3 yarım parmak boyutunda	30
Dil peyniri	3 yarım parmak boyutunda	30
Süzme peynir	2 parmak boyutunda	40
Krem peynir	1 yemek kaşığı (tepeleme)	45
Hellim peyniri	3 yarım parmak boyutunda	30
Örgü peyniri	3 yarım parmak boyutunda	30
Çeçil peyniri	3 yarım parmak boyutunda	30
Cheddar peyniri	3 yarım parmak boyutunda	30
Gravyer peyniri	2 yarım parmak boyutunda	20

*Çökelek ve tavuğun yağ miktarları daha azdır. Balıkların yağ miktarları ise çok daha azdır.



3 PARMAK BOYUTU:
Bir elin işaret, orta ve yüzük parmakları boyunca kapsanan alandır.

3 YARIM PARMAK BOYUTU:
Bir elin işaret, orta ve yüzük parmakları genişliğinde olup orta parmağın 2.boğum çizgisinden parmak ucuna kadar olan alanı kapsar.



2 PARMAK BOYUTU:
Bir elin işaret ve orta parmakları boyunca kapsanan alandır.

2 YARIM PARMAK BOYUTU:
Bir elin işaret ve orta parmakları genişliğinde olup orta parmağın 2.boğum çizgisinden parmak ucuna kadar olan alanı kapsar.

Ekmek, Tahıl, Kurubaklagil Grubu

(Bir ekmek, tahıl, kurubaklagil değişimi 15 g karbonhidrat, 2 g protein içerir.)

YİYECEK ADI	ORTALAMA ÖLÇÜ	MİKTAR(g)
EKMEKLER	**Net**	**Net**
Beyaz, buğday	1 ince dilim	25
Mısır	1 ince dilim	25
Çavdar/Yulaf/Tam buğday/ Kepekli	1ince dilim	30
Bazlama	1/5 orta boy	30
Lavaş	1 küçük boy	30
Hamburger ekmeği (küçük)	½ adet	25
Sandviç ekmeği(küçük)	1/3 adet	25
TAHILLAR	**Pişmiş (tepeleme)**	**Çiğ**
Un (buğday/mısır)	3 yemek kaşığı (silme), çiğ	20
Pirinç pilavı*	2 yemek kaşığı	20
Bulgur pilavı*	3 yemek kaşığı	20
Makarna*	3 yemek kaşığı	20
Erişte*	3 yemek kaşığı	20
Yarma (aşurelik buğday)	3 yemek kaşığı	25
ÇORBALAR	Pişmiş	Çiğ
Mercimek çorbası *	1 küçük kâse	25
Şehriye, pirinç, tarhana, un çorbası *	1 küçük kâse	20

KURUBAKLAGİLLER**	Pişmiş (tepeleme)	Çiğ
Nohut*	3 yemek kaşığı	25
Kuru fasulye*	3 yemek kaşığı	25
Barbunya*	3 yemek kaşığı	25
Mercimek*(yeşil-kırmızı)	2 yemek kaşığı	25
Kuru bakla*	4 yemek kaşığı	30
Kuru börülce*	2 yemek kaşığı	35
DİĞER BESİNLER	**Pişmiş (tepeleme)**	**Çiğ (net)**
Patates	1 küçük boy	100
Bezelye (iç)	4 yemek kaşığı (çiğ) 3 yemek kaşığı (pişmiş)	125 -
Kestane**	4 orta boy	40
Koçan mısır	1 küçük boy (bütün)veya 4 yemek kaşığı(tane)	90
Patlamış mısır (yağsız)	3 su bardağı	25
Leblebi (sarı/beyaz)	½ çay bardağı	25
Bisküvi (tuzlu, diyet)	4 adet	25
İrmik	2 yemek kaşığı	20
Tahıl/mısır gevreği(sade)	3 yemek kaşığı	20
Yulaf ezmesi	2 yemek kaşığı	25
Böreklik yufka	1/6 adet	25
Galeta	1,5 büyük boy	20

*Bu miktardaki yemekler 1 değişim yağ (5 gram) içerir.
**Kurubaklagiller daha çok, kestane daha az protein içerir.

Meyve Grubu
(Bir meyve değişimi 15 g karbonhidrat içerir.)

YİYECEK ADI	ORTALAMA ÖLÇÜ, BRÜT	BRÜT-NET MİKTAR(g)
Ahududu	35 orta boy	200-200
Ananas	2 parmak kalınlığında 1 dilim	300-160
Armut	1 küçük boy	140-125
Ayva	½ büyük boy	140-110
Babutsa (Kaktüs meyvesi)	2 orta boy	250-160
Böğürtlen	35 orta boy	210-210
Çilek	18 orta boy	305-300
Dut	¾ su bardağı karışık boy	115-115
Elma	1 orta boy	130-120
Erik, mürdüm	3 orta boy	115-110
Erik, yeşil	7 orta boy	140-130
Greyfurt	1 orta boy	230-175
İncir	2 küçük boy	120 -110
Karayemiş	23 orta boy	110-100
Karpuz	1/8 orta boyun yarısı	330-220
Kavun	1/8 küçük boy	315-170
Kayısı	7 orta boy	190-175

Kiraz	11 büyük boy	120-110
Kivi	2 küçük boy	125-110
Kızılcık	1 su bardağı	200-100
Limon	2 büyük boy	250-200
Mandalina	2 orta boy	175-140
Mango	1/3 büyük boy	145-120
Muz	1 küçük boy	140-85
Nar	1 orta boy	250-160
Portakal	1 orta boy	180-140
Şeftali	1 orta boy	220-185
Üzüm	25 karışık boy	100-100
Vişne	35 karışık boy	150-125
Trabzon hurması	1 küçük boy	120-100
Yaban mersini	1,5 Su bardağı	175-175
Yeni dünya	7 orta boy	160-120
Kuru erik	3 orta boy	25-25
Kuru incir	2 küçük boy	25-25
Kuru kayısı	4 küçük boy	25-25
Kuru üzüm	1 yemek kaşığı (tepeleme)	20-20
Kuru hurma	3 orta boy	25-25
Kuru dut	2 yemek kaşığı (tepeleme)	20-20

Sebze Grubu

(Bir sebze değişimi 6 g karbonhidrat, 2 g protein içerir)

1 yemek kaşığı sebze yemeği ortalama 1 g karbonhidrat içerir, ancak sebzelerde fazla lif bulunması sebebiyle bu karbonhidratların kan şekeri yanıtı çok yavaş olmaktadır. Öğünlerde yapılan hızlı etkili insülinin etkisi en fazla 3-4 saat olacağından ve bu süreçte sebzelerin kan glukozundaki artışa katkısı çok az düzeyde olacağından sebzelerle alınan karbonhidrat miktarını uygulanan hızlı etkili insülin ile oranlamak doğru olmayacaktır. Bu nedenle bal kabağı, havuç haricinde aşağıdaki listede bulunan sebzeler karbonhidrat sayımına dahil edilmemelidir.

YİYECEK ADI	**ORTALAMA ÖLÇÜ ÇİĞ BRÜT, PİŞMİŞ NET**	**BRÜT-NET MİKTAR(g)**
Kırmızı turp*	1 orta boy (çiğ)	170-150
Siyah turp*	1 büyük boy (çiğ)	115-100
Salatalık/acur	2 orta boy (çiğ)	250-200
Domates	1 büyük boy (çiğ)	230-200
Kuru soğan	½ orta boy (çiğ)	85-75
Yeşil soğan	6 orta boy (çiğ)	140-125

Yeşil sivri biber	8 büyük boy (çiğ)	145-125
Dolmalık biber	3 büyük boy (çiğ)	165-150
Çarliston Biber	5 büyük boy (çiğ)	190-175
Asma yaprağı	8 büyük boy (çiğ)	35-35
Kara lahana*	2 yaprak (bütün) orta boy (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	60-60
Beyaz Lahana	3 su bardağı doğranmış (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	150-150 -
Kırmızı lahana	1 su bardağı doğranmış (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	80-80 -
Brüksel lahanası**	5 büyük boy (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	125-125 -
Pırasa*	1 orta boy (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	120-100 -
Taze kabak	1 büyük boy (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	265-250 -
Bal kabağı (kabuksuz)*	1 orta boy kare dilim (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	75-75 -
Kereviz	½ orta boy (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	170-100 -
Havuç	2 küçük boy (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	135-100 -
Pancar kırmızı	¾ küçük boy (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	90-75 -
Şalgam	1 büyük boy (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	170-150 -
Patlıcan	1 büyük boy (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	250-200 -
Taze fasulye	6 orta boy (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	85-85 -
Bamya	30 büyük boy (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	95-80 -
Karnabahar	3 orta boy çiçek (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	150-150 -
Pazı	13 yaprak orta boy (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	200-200 -

Ebegümeci	5 su bardağı doğranmış (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	100-100 -
Mantar (kültür)**	8 orta boy (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	225-225 -
Yer elması**	2 orta boy (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	190-150 -
Taze Börülce**	8 orta boy (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	100-100 -
Brokoli**	7 karışık boy çiçek (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	125-125 -
Taze bakla**	16 büyük boy (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	160-150 -
Enginar (çanak)**	2 büyük boy (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	225-225 -
Semizotu***	1 küçük bağ (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	340-300 -
Ispanak***	1 orta bağ (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	225-200 -
Kuru biber	5 orta boy (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	15-15 -
Kuru patlıcan	6 orta boy (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	20-20 -
Kuru bamya	3 yemek kaşığı (çiğ) 5-6 yemek kaşığı (pişmiş)	25-25

* Bal kabağı, pırasa, turp, lahana ihmal edilecek kadar çok düşük protein miktarına sahiptir.
** Mantar, yer elması, börülce, brüksel lahanası, brokoli, taze bakla, enginarın protein miktarları daha yüksektir.
*** Semizotu ve ıspanağın protein miktarları oldukça yüksektir.
NOT: Tere, roka, nane, kıvırcık, marul, göbek marul, maydanoz serbest olarak yenilebilir.

Yağ Grubu

(Yağ grubu karbonhidrat içermez, bir yağ değişimi 5 g yağ içerir.)

YİYECEK ADI	ORTALAMA ÖLÇÜ	BRÜT-NET MİKTAR (g)
Sıvı yağ (zeytinyağı, soya yağı, ayçiçek yağı, mısır yağı, kanola yağı, fındık yağı)	1 tatlı kaşığı	5-5
Siyah / yeşil zeytin	10 orta boy	40-35
Avokado	¼ küçük boy	55-40

Yağlı Tohumlar ve Sert Kabuklu Yemişler Grubu

(Bir yağlı tohum ve sert kabuklu yemiş değişimi, 2g protein, 5g yağ içerir.)

Yağlı tohumlar karbonhidrat içermeleri sebebiyle karbonhidrat sayımına dahil edilmelidir. Fazla yenmesi halinde yağ alımının artmasına bağlı olarak ilerleyen saatlerde kan şekeri yükseklikleriyle neden olabilmektedir.

YİYECEK ADI	ORTALAMA ÖLÇÜ	BRÜT-NET MİKTAR (g)	Karbonhidrat (g)
Ceviz	2 bütün orta boy	20-10	1,1
Badem	10 orta boy	20-10	0,4
Fındık	8 orta boy	20-10	1,7
Antep fıstığı*	15orta boy	20-10	2,5
Kaju Fıstığı*	7 orta boy	10-10	2
Yer fıstığı	13 orta boy	10-10	0,8
Ay çekirdeği*	3 yemek kaşığı	20-10	2,5
Kabak çekirdeği	2 yemek kaşığı	15-10	1,4

Şeker ve Şekerli Besinler Grubu

(1 Değişim 15 g karbonhidrat içerir)

YİYECEK ADI	ORTALAMA ÖLÇÜ	MİKTAR (g)
Kesme şeker (esmer/beyaz)	5-6 adet	15
Toz şeker (esmer/beyaz)	3 silme tatlı kaşığı	15
Bal	2,5 silme tatlı kaşığı	20
Marmelat	3 silme tatlı kaşığı	15
Reçel	3 silme tatlı kaşığı	15
Pekmez	1 yemek kaşığı	20
Tahin Helva	1 piknik paket	30
Cezerye	1 küçük paket	50
Çikolata	3 küçük parça	20
Cici Bebe Bisküvi	3,5 adet	15
Petibör Klasik Bisküvi	3 adet	18

Bazı Yiyeceklerin Besin Grubu ve Karbonhidrat Olarak Karşılığı

(EYG: 1 dilim Ekmek Yerine Geçen)

Yiyecek	ORTALAMA ÖLÇÜ ve Ağırlık	Değişim karşılığı	Karbonhidrat (g)
Etli kabak dolma	1 orta boy (150 gr)	1 EYG, 1 ET, 1 sebze	20
Etli biber dolma	2 orta boy (220gr)	1 EYG, 1 ET, 1 sebze	15

Etli yaprak sarma	6 adet (150 gr)	1,5 EYG, 1 et	22
Etli lahana sarma	3 adet (150 gr)	1,5 EYG, 1 et	22
Zeytinyağlı biber dolma	1 orta boy (130 gr)	1 EYG, 1 yağ	17
Zeytinyağlı lahana sarma	3 adet (150 gr)	2,5 EYG, 1 yağ	40
Zeytinyağlı yaprak sarma	6 adet (100 gr)	2 EYG, 1 yağ	30
Lahmacun	1 adet (≃100 gr)	2 EYG, 1 et	30
Kıymalı pide	1 adet (≃170 gr)	4 EYG, 1et, 2 yağ	60
Mantı (yoğurtsuz)	1 porsiyon (~180 gr)	3 EYG	45
Patates salatası	3 yemek kaşığı (~50 gr)	1/2 EYG	8
Mercimek köftesi	2 adet (~60 gr)	1 EYG, 1 yağ	15
İçli köfte	1 adet (~90 gr)	1 EYG	20
Kısır	3 yemek kaşığı (~60 gr)	1 EYG	15
Mücver	2 adet (150 gr)	1/2 EYG, 1 sebze	10
Çiğ köfte	2 adet (40 gr)	1 EYG	15
Yaş pasta	1 ince dilim (~100 gr)	3 EYG, 2 yağ	45
Kek	1 ince dilim (~50 gr)	1,5 EYG, 1 yağ	25
Dondurma	2 top (~50 gr)	1EYG, 1/2 süt	20
Muhallebi	1 porsiyon (~220gr)	2 EYG, 1 süt, 1 şeker	55
Su böreği	1 küçük dilim (≃80 gr)	1,5 EYG, 1/2 et	20
İnce dilim kaşarlı tost	1 adet (~80 gr)	2 EYG, 1et	30
Gözleme (Yarım yufka ile yapılmış) (peynirli-kıymalı)	1 adet (~130 gr)	3 EYG, 2et	45

Karbonhidrat İnsülin Oranı (K/İ), kişinin öğünlerde kaç g karbonhidrat için 1 ünite insülin yapması gerektiğini gösteren bir orandır. Örneğin K/İ oranının 10 olması, öğünde alınan her 10 g karbonhidrat için 1 ünite insülin ihtiyacı olduğunu göstermektedir. İnsülin duyarlılık faktörü (İDF) ise 1 ünite insülinin kan şekerinde kaç mg/dL kadar düşüş sağladığını göstermektedir.

Yiyeceklerin yanı sıra büyüme hormonu, stres, heyecan (adrenalin), hastalık gibi durumlar da kan şekerinde yükselmelere neden olmaktadır. Dolayısıyla gün içerisinde bu değişimlere bağlı olarak her öğünün karbonhidrat insülin oranı birbirinden farklı olabilmektedir. Örneğin sabaha karşı büyüme hormonu ve kortizol hormonunun etkisinin artmasıyla insülin ihtiyacı artacağından K/İ değerinin daha düşük olması

beklenir. K/İ oranının azalması, aynı karbonhidrat miktarı için daha fazla insüline ihtiyaç olduğu anlamına gelmektedir. K/İ oranlarının genel olarak 5 yaş altındaki çocuklarda 25-30, 5-12 yaş arası çocuklarda 15-25, 12 yaş üzeri bireylerde 8-12 aralığında olması beklenir. Diyabetli çocuk, öğünde yapacağı insülinleri diyabet ekibi tarafından belirlenen K/İ ve İDF değerine göre yapmalıdır.

Karbonhidrat İnsülin Oranı ve İnsülin Duyarlılık Faktörü, günlük kullandığı toplam insülin dozuna göre 3 şekilde belirlenebilir.

1. Ergenlerde ve erişkinlerde 1800/toplam insülin dozu=İnsülin Duyarlılık Faktörü'nü, 500/toplam insülin dozu=Karbonhidrat İnsülin Oranı'nı ifade eder. Bu değer de aynı insülin duyarlılık faktörü gibi gün içerisinde hormonların ve fiziksel aktivitenin değişimine bağlı olarak öğünden öğüne farklılık gösterebilmektedir. Küçük çocuklarda İDF için 1800, K/İ oranı için 300 değerleri kullanılmaktadır, hangi sabit değerin kullanılması gerektiğine diyabet ekibince karar verilmelidir. Okul çağında ise K/İ hesabı için 400'e bölmek uygun olabilir.
2. Günlük alınan toplam karbonhidrat miktarı, günlük uygulanan toplam bolus insülin dozuna bölünerek her öğün için aynı olabilecek bir K/İ değerine ulaşılabilir.
3. Besin tüketimi ile her öğüne özel bir K/İ değeri belirlenebilir. Bireyin yediği yiyecekler, ağırlıkları ve tükettikleri bu yiyeceklerdeki karbonhidrat miktarlarının yazılı olduğu besin tüketim kayıtları 5-7 gün süre ile ''Detaylı Besin Tüketim Formu''na diyabetli ve/veya ailesi tarafından yazılır. Öğünlerde alınması gereken karbonhidrat miktarı, her öğün öncesindeki kan şekeri değeri (açlık kan şekeri), ilk lokmadan 2 saat sonraki kan şekeri değeri (tokluk kan şekeri) ve bolus insülin dozu miktarı bu forma yazılır. Açlık ve tokluk kan şekerlerinin hedef aralıkta olduğu öğünlerde yapılan bolus insülin dozu o öğünün karbonhidratı için harcanmış demektir. Bu durumda alınan karbonhidrat miktarı, yapılan insülin dozuna bölünerek o öğüne özgü K/İ oranı elde edilir. K/İ oranı, son 4 saat içerisinde hipogliseminin yaşanmadığı (meyve suyu tüketilmediği) öğünlerde belirlenmelidir.

Örneğin; açlık kan şekeri 120 mg/dL, tokluk kan şekeri 140mg/dL olan ve bu öğünde 40 g karbonhidrat alan bir kişi 4 ünite hızlı etkili insülin (bolus insülin) uygulamış ise, her 10 g karbonhidrat için 1 ünite insülin kullanılmış demektir ve "bu öğün için K/İ:10'dur" denir. Aynı oranın en az 3 kez yakalanması durumunda sabahları K/İ değeri 10 olarak kabul edilebilir.

Tokluk kan şekeri açlık kan şekerinden 60 mg/dL'den fazla, 30mg/dL'den az olmamalıdır. Tokluk kan şekeri değeri açlık kan şekerinden 60 mg/dL'den daha fazla ise; K/İ oranı %10-20 azaltılmalıdır. Eğer tokluk kan şekeri açlık kan şekerinden 30 mg/dL'den daha düşük bir değer ise öğünün K/İ oranı %10-20 arttırılmalıdır.

Öğünde alınan karbonhidrat miktarı, K/İ oranı ve İDF değeri, aktif insülin süresi öğünün bolus dozunu ayarlamak için gerekli parametrelerden en önemlileri olmakla birlikte iyi bir tokluk kan şekeri elde etmek için sadece bu değerleri bilmek yeterli olmamaktadır. K/İ oranı ve İDF değeri mükemmel olsa bile;

- Karbonhidrat sayımının doğruluğu,
- Besin tüketim sırası ve zamanlaması,
- Öğünün glisemik yükü,
- Karbonhidratların türü,
- Yiyeceklerin mideden bağırsaklara boşalmasındaki değişkenlikler,
- Öğünün protein, yağ ve posa içeriğine bağlı olarak karbonhidratların emilim farklılıkları, diyabetik gastroparezi (mide hareketlerinin yavaşlaması) olasılığı,
- Enjeksiyon bölgesi,
- Lipodistrofi ve deri sıcaklığına bağlı deri altı dokulardan insülin emilimi oranlarında değişkenlik olması,
- İnsülin farmakodinamiği (insülinin emiliminin bireye özgü hızlı ya da yavaş olması),
- Diğer ilaçlar, gibi kişiye özgü değişkenler de iyi bir tokluk kan şekeri elde edebilmek ve öğünün bolus dozunu belirlemek için büyük önem taşımaktadır.

Bolus insülin ne zaman uygulanmalı?

İnsülin enjeksiyon zamanları açlık kan şekerine göre ayarlanmakla birlikte öğünün içeriği de dikkate alınarak belirlenmelidir. Açlık kan şekerinin sensör verisi 54-72mg/dL aralığında ise insülin enjeksiyonunun yemekle eş zamanlı, 72-108 mg/dL aralığında ise yemekten 5-10 dakika önce, 108-198 mg/dL aralığında ise yemekten 10-15 dakika önce, 198-270 mg/dL aralığında ise yemekten 15-20 dakika önce, >270 mg/dL ise yemekten >20 dakika önce yapılması önerilmektedir. Açlık kan şekerine göre belirlenen bu zamanların yanında öğüne hangi yiyecekle başlandığı da tokluk kan şekerinin belirleyicilerinden biridir. Örneğin, açlık kan şekeri yüksek uyanan ve sabah okula yetişmek zorunda olan bir çocuğu düşünelim. İnsülini yaptıktan sonra 15-20 dakika beklemeli, daha sonra yemeye başlamalıdır. Ancak bunun için yeterli vaktin olmadığı durumlarda kahvaltıya domates, salatalık, yumurta, peynir ve zeytin gibi karbonhidrat içermeyen yiyeceklerle başlanması, süt, ekmek, meyve, bal gibi karbonhidrat kaynaklarının daha sonra yenmesi zaman yönetimi bakımından bir çözüm olabilir.

Balık kan şekerini düşürür mü?

Balık yenen öğünlerde öğüne hangi yiyecek ile başlandığı çok önemlidir. İnsülin enjeksiyonu yapıldıktan sonra öğüne karbonhidrat içermeyen veya çok az içeren bir yiyecekle (balık, tavuk, köfte veya salata gibi) başlanması durumunda kan şekeri yükselemeyecek, yapılan insülin ise var olan kan şekeri düzeyini düşürmek için kullanılacaktır. Bu nedenle ilk bir saat içerisinde hipoglisemi meydana gelebilmektedir. Burada kan şekerini düşüren balık değildir. Balığın karbonhidrat içermemesi ve uzun sürede yenmesi nedeniyle ekmek, çorba, meyve gibi karbonhidrat kaynaklarının yenmesinde gecikmeye bağlı hipoglisemi yaşanmasıdır. Öğüne çorba, ekmek, patates gibi karbonhidrat içeren bir yiyecek ile başlanması, kan şekerinin ilk bir saat içerisinde aniden düşmesini engelleyecektir.

Her yiyecekteki karbonhidratın kan şekerine etkisi aynı mı?

Yiyeceklerdeki karbonhidratların sindirim ve emilim oranları farklı olduğu için kan şekerini etkileme hızları da birbirinden farklıdır. Glisemik indeksi (Gİ) yüksek olan besinler, hızlı sindirilip emildikleri için kan şekerinin hızlı ve daha çok yükselmesine neden olurlar. Bal, pekmez, muz, incir, patates püresi, mısır gevreği, beyaz pirinç gibi yiyecekler glisemik indeksi yüksek besinler arasındadır. Buğday, kahverengi pirinç, bulgur, makarna, çavdar ekmeği, kuru baklagiller, sebzeler ve meyvelerin çoğu ise glisemik indeksi düşük yiyeceklerdir. Makarna, erişte, kuskus gibi ekmek yerine geçen yiyeceklerin pişirme sürelerine uygun pişirilmesi, patates gibi nişasta içeriği yüksek besinlerin haşlanıp 24 saat buzdolabında bekletildikten sonra tüketilmesi veya soslama işlemlerine tabii tutulması, meyvelerin mevsiminde tüketilmesi ve olgun meyve tercih edilmesi öğün sonrası kan şekerinin istenilen düzeyde olmasına katkı sağlayacaktır. Posa içermesi nedeniyle meyvenin suyu yerine kendisinin tüketilmesi de kan şekerinin daha yavaş ve kademeli bir şekilde yükselmesini sağlayacaktır.

Yiyeceklerin glisemik indeks değerinin alınan karbonhidrat miktarı ile birlikte değerlendirilmesi ise glisemik yük olarak tanımlanmaktadır. Glisemik indeks ve glisemik yük birlikte değerlendirilmelidir. Glisemik indeksi yüksek bir besinden az miktarda yenmesinin kan şekerine etkisinin az olabileceği gibi, glisemik indeksi düşük diye bir besinden fazla miktarda yenmesi kan şekerini fazla düzeyde yükseltebilmektedir. Örneğin bir diyabetlinin karbonhidrat ihtiyacına göre planlanmış bir kahvaltı içerisinde 1 tatlı kaşığı pekmez yemesi kan şekerini normalden daha fazla yükseltmeyeceği gibi, glisemik indeksi düşük diye diyabetlinin bir öğünde ihtiyacından fazla çavdar ekmeği yemesi kan şekerinin yükselmesine neden olacaktır.

Öğüne başladıktan sonra hem ilk 1 saat içerisindeki hem 2. saatteki kan şekeri yükseklikleri daha çok öğündeki glisemik indeksi yüksek (pirinç, bal, patates, üzüm) yiyeceklerden kaynaklanırken, yalnızca 2. saatteki kan şekeri yükseklikleri daha çok öğünde yapılan insülinin yetersiz olması ile ilişkilidir. Glisemik indeksi yüksek olan yiyeceklerin yendiği bir öğünde insülin enjeksiyonunun yemekten 15-20 dakika önce yapılması önerilmektedir. Birinci saatte oluşan yükseklikler için öğünün posa içeriği artırılmalı veya glisemik indeksi yüksek yiyeceklerin mümkünse olmamasına ya da en fazla bir tane olmasına özen gösterilmelidir. Birçok çalışmada öğüne pirinç, patates gibi besinlerden sağlanan ana karbonhidrat yükünden önce çorba veya salata ile başlamanın daha iyi bir kan şekeri seyri sağladığı gösterilmiştir. Bununla birlikte, kan glukoz regülasyonunun sağlanmasında öğünün yeterli miktarda posa içermesi önemli olup sebze, meyve, tam tahıllı ürünleri ve kuru baklagille~~r~~e gibi iyi posa kaynaklarından yeterli miktarda tüketilmeli ve öğünlere dağılımı dengelenmelidir.~~,~~ Buna ek olarak, öğünlere yoğurt, et gibi protein kaynaklarının eklenmesi, öğünde Gİ düşük karbonhidrat türlerine yer verilmesi, bolus insülinin mutlaka öğün öncesinde uygulanması, öğün için belirlenen karbonhidrat miktarının en fazla %20 kadar değiştirilmesi, glisemik indeksi yüksek besinlere diyette daha az yer verilmesi, gerekli durumlarda fazladan alınan protein ve yağlar için de insülin dozu hesaplanması gibi değişiklikler kan glukoz regülasyonunun sağlanmasına katkıda bulunabilmektedir.

Küçük çocuklarda beslenme yönetimi nasıl olmalı?

Küçük yaştaki çocukların mide kapasitesinin ~~de~~ küçük olmasına bağlı olarak çocuklar hemen doygunluk hissedebilmekte ve yemeklerinin tamamını bitirmekte güçlük yaşayabilmektedirler. Özellikle erken çocukluk (1-3 yaş) döneminde en büyük zorluk iştahın öngörülememesi ve planlanan yemeğin bitirileceğinden emin olunamamasıdır. Öğünler arasında atıştırmalıkların azaltılması ve yeme düzeni bakımından bir rutin oluşturulması yemek zamanlarında çocuğun acıkmasına ve yemeğini bitireceği konusunda emin olmaya olanak tanımaktadır. Çocuğun yeterli miktarda yemek yememesi nedeniyle insülinin hesaplanmasındaki karmaşa, bolus dozlarının yemek sonrasında yapılmasına veya atlanmasına neden olmaktadır. İnsülinin yemek sonrasında yapılması ise yemekteki karbonhidratların hızla kan şekerine dönüşmesi ile hiperglisemiye neden olmaktadır. Bu durumu düzeltmek için yapılan büyük miktarda düzeltme dozu ise hipoglisemi ile sonuçlanabilmektedir. Tüm bu nedenler ve sensör verileri değerlendirildiğinde, sürekli atıştırmanın kan şekerinin hedefte olma zamanını azalttığı görülmektedir. Bu nedenle belirlenen öğün saatleri dışında herhangi bir yiyecek veya karbonhidrat içeren içecek tüketilmemesi önerilmektedir.

Okulda ve ev dışı ortamda beslenmede nelere dikkat edilmeli?

Yemekhane bulunan okullarda beslenme planlaması aynı evde olduğu gibi yapılabilmektedir. Ancak yemekhanesi olmayan okullarda diğer çocuklarda olduğu gibi diyabetli çocukların beslenmesinde de hazır besin ve fast food tüketimine bağlı olarak çeşitli güçlükler yaşanmaktadır. Yemekhanenin olmadığı yerlerde evden alternatif yiyecek götürülmesi ya da öğünde çocuğun sevmediği bir yiyecek varsa meyve, ekmek ya da süt/yoğurt gibi öğünü tamamlayıcı alternatiflerin evden gönderilmesi okulda beslenmenin yönetimini kolaylaştıracaktır.

İkindi ara öğünlerinin hem karbonhidrat içeriğinin hem de glisemik indekslerinin yüksek olması nedeniyle bazı durumlarda alınan ara öğün için insülin yapılması gerekebilmektedir. Örneğin yerli malı haftası, doğum günü gibi özel durumlarda ara öğünde tüketilecek yiyeceklerin karbonhidrat miktarı, diyabetli çocuğun ara öğünde alması gereken karbonhidrat miktarından fazla olabilmektedir. Bu yiyecekler K/İ oranına göre insülin yapılarak tüketilmelidir. Diyabetli birey, en son insülin uygulamasından sonraki ilk 3 saat içerisinde yemek yemeyi planladıysa, bu hızlı etkili insülinin etkisi hala devam ediyor olacağından yalnızca ek olarak yediği besin için insülin hesaplamalıdır. Ancak son insülin uygulamasından 3 saat geçtikten sonra yemek yiyecekse bu durumda hem kan şekeri için gerekli olan insülin miktarını, hem de ek olarak yemeyi planladığı besin için insülin dozunu hesaplamalıdır.

Bir diğer zorluk ise okulda saat 09.00 civarında 2. bir kahvaltının yapılması ve diyabetlinin iki öğün için de insülin yapıp yapamayacağına karar vermekte güçlük yaşamasıdır. Bu durumda iki yol izlenebilir;

- Kahvaltı insülin uygulanarak evde yapılır, okuldaki kahvaltı saatinde ise karbonhidrat içermeyen yiyecekler yenebilir veya ara öğün alınabilir,
- Evden çıkmadan bir ara öğün alınır ve okuldaki kahvaltı insülin uygulanarak tüketilebilir.
- Hangi yöntemin uygulanacağına diyabetli çocukla birlikte karar verilmelidir.

Tokluk kan şekerini etkileyen birçok faktör bulunmaktadır.

Bu faktörler; karbonhidrat sayımının doğru bir şekilde uygulanması, insülin dozunun alınan karbonhidratla eşleşmesi için uygun miktarda ve şekilde verilmesi, bolus insülinin mutlaka öğünden önce uygulanması, uyku ve öğün saatlerinin düzenlenmesi, öğünlerin yapılandırılması (3 ana öğün ve gerekli durumlarda en fazla 2 küçük ara öğün), glisemik indeksi düşük besinlerin tercih edilmesi, uygun miktarda karbonhidrat alınması, gereğinden fazla alınan protein ve yağlar için de insülin hesaplanması şeklinde sıralanabilir. Tip 1 diyabette öğün planı bireye özgü olarak yapılmalı ve kan şekeri düzeyini etkileyen tüm bu faktörler göz önüne alınmalıdır.

TİP 1 DİYABETLİ ÇOCUK VE ERGENLERE ARA ÖĞÜN VERİLMESİ KONUSUNDAKİ ÖNERİLERİMİZ*

Tip 1 diyabetli çocuklarda, glukoz düzeyinin gün boyu hedef aralıkta (70-180 mg/dl) olma oranının artması, öğün sonrası glukoz kontrolünün iyileştirilmesi, yemeklere bağlı kan glukoz düzeyi yükselmelerinin önlenmesi, öğün öncesi glukoz değerinin hedef aralıkta (ideal: 70-110 mg/dl, kabul edilebilir: 90-125 mg/dl) olmasının sağlanması, uygun dozda ve zamanda insülin uygulanmasının yanında öğün planının doğru bir şekilde yapılması ile mümkündür. Bir başka deyişle, Tip 1 diyabet tedavisinde belirleyici rolü olan "insan faktörü" nün içine egzersiz yanında esas olarak beslenme düzeni girmektedir.

Diyabetli çocuk ve adolesanların öğün planları; diyabetlinin yaşam koşullarına, beslenme alışkanlıklarına, insülin tedavisine, diyabete eşlik eden sağlık sorunlarının varlığına uygun olarak bireyselleştirilmeli, diyabetli için en uygun öğün sayısının belirlenmesinde aile ve diyabetli ile iş birliği yapılmalıdır.

Uluslararası Çocuk ve Adolesan Diyabet Birliği (ISPAD)'nin 2018'de yayınladığı beslenme planlaması ile ilgili "Klinik Uygulama Uzlaşı Raporu"nda beslenme yönetimi ayrıntıları ile gözden geçirilmiş ve aşağıdaki temel öneriler vurgulanmıştır:

- Karbonhidrat sayımının tip 1 diyabet tanısından itibaren uygulanması.
- Yemek zamanı rutinlerinin oluşturulması ve ara öğünlerin/atıştırmalıkların (snacking) sınırlanması.
- Beslenme önerilerinin tüm aile bireylerinin beslenme alışkanlıkları dikkate alınarak verilmesi.
- Bolus insülinin yemekten önce verilmesi (Bunun için bu metnin ekindeki tablodaki glukoz düzeyine göre bolus zamanı önerileri kullanılabilir).
- Yağ ve proteinin glukoz düzeyine etkisinin dikkate alınması.

ISPAD'ın bu metninde Türkçedeki gibi ana öğün (main meal) ve ara öğün kelimeleri geçmemekte, "*tüm besin gruplarını içerecek şekilde besin değeri yüksek çeşitli besinlerin yer aldığı üç öğün ile (gerekirse) uygun sağlıklı -snacks*" önerilmektedir. Snack/snacking kelimesi, Türkçe'ye "atıştırma" olarak çevrilmesine karşın, "yemek aralarında az miktarda yiyecek yemek" anlamına gelmekte ve Türkçe'deki "ara öğün" bu kelimeyi daha iyi karşılamaktadır. Bunun yanında ara öğün ingilizceye çevrildiğinde "snack" kelimesi ile karşılanmaktadır. Bu nedenle "snack" kelimesi karşılığı olarak "ara öğün" kullanmak daha doğrudur. Yine bu metinde ana öğünler dışında sık yeme davranışını tanımlamak için "snack" kelimesi dışında, "grazing" (otlanma, sık atıştırma, abur-cubur tüketimi) kelimesi kullanılmakta,

çocukların bu davranıştan uzak durması önerilmektedir. Süreki atıştırma veya sık ara öğün (snack) almanın kan glukoz kontrolünü olumsuz etkilediği, ayrıca ana öğün zamanlarında besin reddine neden olduğu belirtilmektedir.

Ara öğün, beslenme yönetiminin rutin ya da zorunlu bir parçası mı?

Ülkemizde birçok aile, hastaneye yatışlarından itibaren, üç ana+üç ara öğün beslenmenin önerildiğini, bazen çocukların yemek istememesi durumunda "dakika şaşmamalı" denilerek, zorla yedirildiğini ifade etmektedir. Bir Tip 1 diyabetli, "*İki saat sonra şekerim 180 üstündeyse ek doz yap diyorlardı ama şekerim 200 iken zorla ara öğün veriyorlardı ve bunu hiç anlamıyordum"* sözleri ile ara öğün önerisinin yarattığı zorluğu ve çelişkiyi ifade etmektedir. Bazı anneler ara öğün verdiklerinde çocuklarının acıkmadığını ve insülin yaptıkları öğünde yemek yedirmekte güçlük çektiklerini, çocuklarına günde 6 kez bir şeyler vermek için hazırlık yapmanın kendilerini de yorduğunu belirtmektedir. Arkadaşım Diyabet Instagram hesabı üzerinden yaptığımız bir anket çalışmasında 672 katılımcıdan 236'sı (%35) ara öğün için "günde 3 kez mutlaka veriyorum" şıkkını işaretlemiştir.

Günde 3 kez ara öğün, temel olarak, eski yıllarda kullanılan kısa etkili insülinin 2-4 saat sonraki pik etkisine ve/veya orta etkili NPH insüline bağlı hipoglisemileri önlemek için önerilmiş ve ülkemizdeki Tip 1 diyabet uygulamalarının rutin bir parçası olmuştur. Oysa günümüzde yaygın olarak kullanılan hızlı etkili insülinlerin pik etkisi 1-3 saat arasında olup, uzun etkili insülin analoglarının ise zayıf bir pik etkisi vardır. Dolayısıyla günümüzdeki çoklu doz insülin tedavi rejimleri ve insülin pompası/otomatik insülin verme sistemleri kullananlarda hipogliseminin önlenmesi açısından genel olarak zorunlu ara öğüne ihtiyaç yoktur. Ragnar Hanas'ın sözleriyle, **"Hızlı etkili insülin kullanırsanız ara öğün daha az gerekli hale gelir. Bunun nedeni, insülin etkisinin bir yemeğin kan şekerini yükselten etkisiyle daha iyi örtüşmesidir. Sonuç olarak, öğünler arasında insülin seviyeleri düşüktür. Bu nedenle, ana öğünler arasında bir ara öğün yerseniz, kan şekerinin yükselmesini önlemek için fazladan bir insüline ihtiyacınız olacaktır**.

Ara öğünün ihtiyaç olmadığı halde alınması durumunda, kan glukozunda meydana gelen yükseklik, bir sonraki öğüne hiperglisemi ile başlanmasına ve o öğünün yönetiminde güçlüğe neden olmaktadır.

Öte yandan yakın zamandaki bazı çalışmalarda, ara öğünlerde genel olarak karbonhidrattan zengin ya da glukoz kontrolünü zorlaştıran besinlerin tüketildiği, gün içinde sürekli "atıştırmanın" ya da ara öğün almanın glukoz kontrol parametrelerini olumsuz etkilediği gösterilmiştir. Ayrıca, 77 çocuk endokrin merkezinin beslenme eğitimi konusundaki tutumlarının incelendiği bir araştırmada, merkezlerin ara öğün

öncesi bolus insülin yapılması konusundaki önerilerinin değişkenlik gösterdiği, merkezlerin %23'nün enjeksiyon ile insülin yapan hastalarının yarısından daha azına ara öğün öncesi bolus önerdiği belirlenmiştir.

ISPAD'ın yukarıda değinilen metninde üç öğün açık bir şekilde belirtilmesine karşın, snack (ara öğün) konusunda "gerekirse" belirlemesi yapılmakta ve sınırlandırılması önerilmektedir. Öte yandan "grazing" (otlanma, sık atıştırma) davranışından kaçınılması önerilmektedir. Bu metinde 3 ana, 3 ara öğün şeklinde bir öneri bulunmamaktadır. Dolayısıyla zorunlu ara öğün yaklaşımı bir kenara bırakılmalı; ara öğün planı, diyabetlinin yaşına, günlük yaşam ritmine, acıkma şiddetine (ve/veya ara öğün tüketme isteğine), kan şekeri seyrine, varsa sensör verilerine, fiziksel aktivite planına ve glisemik hedeflerine göre çocuk ve aile ile birlikte yapılmalıdır.

Ara öğün verilmediğinde, büyümenin sağlıklı bir şekilde sürdürülmesi için gerekli karbonhidrat/enerji miktarının karşılanamama ihtimali, kaygı konusu olabilmektedir. Ancak, azaltılan/kaldırılan ara öğünlerdeki karbonhidratın/besinlerin ana öğüne eklenmesi ve yeterli dozda hızlı etkili insülinle birlikte alınması ile günlük enerji ve karbonhidrat ihtiyacı karşılanabilmektedir. Bir başka deyişle, günlük enerji ihtiyacını karşılamak için ara öğün almak şart değildir.

Ara öğün verme zamanı ve bileşimi konusundaki tartışmalar ve yurtdışındaki çeşitli merkezlerin uygulamaları

Literatürde ara öğün konusunda yeterli araştırma ve somut öneriler içeren uzlaşı metinleri bulunmamaktadır. Yukarıda değinilen ISPAD metninde de ara öğün için belirtilen "gerekirse" sözüne bir açıklık getirilmememiştir. ISPAD'ın bu metninde ilk yazar olan Carmel Smart'ın çalıştığı merkezde 2004-2016 yılları arasındaki diyabet tedavi uygulamalarının gözden geçirildiği bir araştırmada, 2004 yılında ara öğünlerin ve sık atıştırmanın normal kabul edildiği, 2016 yılında ise "büyük ana öğünler ile çok küçük ara öğünlerin olduğu, yatmadan önceki ara öğünün kaldırıldığı, ana öğünlerden önce çocukların acıkmasını sağlamak ve böylece besin reddini önlemek için sürekli yemeden kaçınıldığı" bir beslenme planına geçildiği belirtilmektedir.

Ara öğün verilme kararı konusunda en somut öneri Ragnar Hanas'ın kitabının bir önceki baskısında bulunmaktadır. Buna göre ara öğün öncesi kan glukoz düzeyinin ölçülmesi, 140 mg altında ise tam ara öğün, 140-230 mg/dl arasında yarım ara öğün alınması, >230 mg üzerindeki glukoz değerlerinde ise ara öğün alınmaması önerilmektedir. Ragnar Hanas'ın en güncel kendi önerisi ise aşağıda belirtilmiştir.

Ara öğün bileşimi konusunda "sağlıklı" olmasının ötesinde bir öneri olmamakla birlikte, düşük karbonhidratlı ve lif içeriği yüksek besinlerin tercih edilmesi önerilmektedir. Doğrudan bu konu ile ilgili olmamakla birlikte ISPAD uzlaşı raporunda

okul öncesi dönemle ilgili beslenme önerilerinde **"**doğru anne/baba tutumlarının, erken yaştan itibaren aile ile birlikte yemek masasına oturtulmasının çocuğun yemek yemesine ve sağlıklı yemek seçimleri yapmayı öğrenmesine yardımcı olacağı, ayrıca karbonhidrat almasını kolaylaştırmak için sütü ve meyve suyunu tekrar biberonla vermeye başlamaktan kaçınılması" vurgulanmıştır.

Bazı çalışmalarda öğün atlama ile atıştırmalık alışkanlığı arasında bir ilişki olduğu ve bunun glukoz seyrini olumsuz etkilediği belirtilmiştir. Araştırmacılar, çocukların ara öğünlerde-temel olarak şekerle tatlandırılmış yiyecekleri ve tuzlu atıştırmalıkları tercih ettiğini, bu nedenle ara öğün alımı ile ilave şeker ve yağ alımı arasında bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlar, ara öğün zamanlarında diyabetli çocuk ve adolesanların sağlıklı olmayan besinlere yönelme eğilimlerinin fazla olduğunu ve glisemik kontrollerinin bozulmasında bu durumun önemli bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır.

Diyabetlinin veya ebeveynlerin sağlık uzmanları tarafından verilen önerilere uyarken kendini iyi hissetmesi ve bu önerileri anlamlı bulması çok önemlidir. Öncelikle her öğünde sağlıklı besin seçiminin önemi vurgulanmalı ve ara öğün alınıp alınmayacağı durumlar diyabetlinin kendisi ile birlikte planlanmalıdır. Tedavi amaçlı; çocuğun aç olmadığı durumlarda sadece hipoglisemiden korunmak için her gün aynı zaman diliminde ara öğün alınması gerekiyorsa, bu zaman diliminde ara öğün almak yerine, önce, hipoglisemiye neden olan insülin fazlalığı giderilmeli ve ilgili hekim tarafından insülin dozları gözden geçirilmelidir.

Geçen aylarda, bu konu üzerindeki tartışmalara açıklık getirmek üzere, yurt dışında iş birliği yaptığımız merkezlerin ara öğün konusundaki görüşleri sorulmuş ve gelen cevapların orijinal halleri ve kısa özetleri aşağıda sunulmuştur.

Ljubljana Çocuk Endokrin Merkezi-Slovenya (Natasa Bratina)

It is easier to plan meals with pumps. In Slovenia we have 3 main meals and 1-2 snacks, morning snack is part of a meal in kindergarten or school and is very important for children, since in this time, they socialise with their friends. Teenagers mostly have 0-1 snack in most of the cases they plan their plan with a breakfast, school snack, lunch at home and a small dinner. Sometimes, they join the snack in the school with a lunch
We never encourage late evening meals, and snack in the afternoon is very small-cottage cheese with vegetables and some nuts is the most popular.
We lowered the general carb amount years ago and planning snacks with proteins and vegetables is a very smart idea to support it…

İzlediğimiz Tip 1 diyabetlilerin büyük çoğunluğu pompa kullanmaktadır ve pompa kullananlarda yemekleri planlamak daha kolaydır. Slovenya'da günde 3 ana

öğün ve 1-2 ara öğün öneriyoruz. Kreşteki veya okuldaki çocuklarda sabah ara öğünü, arkadaşları ile sosyalleştikleri bir zamandır, bu nedenle onlar için çok önemlidir.

Ergenler ise çoğu zaman hiç ara öğün almazlar ya da günde 1 kez ara öğün alırlar. Biz akşam geç vakit yenen yemekleri asla teşvik etmiyoruz. Öğleden sonraki ara öğün ise çok az miktardadır ve sebzeli süzme peynir ve bazı yağlı tohumlar en popüler olanıdır.

Biz yıllar önce genel olarak karbonhidrat miktarını azalttık ve protein ve sebze içeren ara öğünlerin planlanması ve bunun desteklenmesini akıllıca buluyoruz.

North Carolina State Universitesi Çocuk Endokrin Merkezi-ABD (Ali Süha Çalıkoğlu)

Basal-bolus insülin rejimlerinde ara öğün önermediğimiz gibi mümkünse almamalarını; 15 gramın üstünde alırlarsa insülin enjeksiyonu yapmaları gerekeceğini söylüyoruz yıllardır. Pompa kullananlar ise isterlerse ara öğün yiyorlar ve pompa ile ara öğün kadar insülin gönderiyorlar. Ben pompa başladığım diyabetlilere "hipoglisemiyi önlemek ya da tedavi etmek için yedikleriniz dışında ağzınızdan giren her karbonhidrat için insülin alacaksınız" diyorum. Bizim hastaların önemli kısmı ara öğün istemiyor. İsteyenler de en fazla bir ara öğün alıyorlar.

Uddevalla Çocuk Diyabet Merkezi- İsveç (Ragnar Hanas)

We promote 4 main meals as you can see in the book: breakfast, lunch, dinner and evening meal. This takes away the need for snacks, except that most young children need a midmorning snack to avoid going low before lunch. Evening meal is a tradition in Sweden, also for children without diabetes. However, often older children will eat a larger snack after coming home from school at ~3 pm. The family has dinner around 7 pm, and then there is no evening meal.

Biz kahvaltı, öğle yemeği, akşam yemeği ve geç akşam yemeği olmak üzere 4 ana öğün beslenmeyi öneriyoruz. Bu durumda küçük çocuklar dışında (onlar için öğle yemeğinden önce kan şekeri düşüklüklerini önlemek için sabah ile öğle arasında bir ara öğün gerekebilir) ara öğün ihtiyacı olmuyor.

İsveç'te geç akşam yemeği diyabetli olmayan çocuklar için de bir gelenektir.

Büyük çocuklar sıklıkla okuldan geldikten sonra saat 15.00 gibi büyük bir ara öğün alırlar. Aileler akşam yemeğini saat 19.00 gibi yer ve bu durumda geç akşam yemeği almazlar.

Yale Çocuk Endokrin Merkezi-ABD (Eda Cengiz)

Biz ara öğünü şart koşmuyoruz. NPH alanlarda bazen gerekebiliyor ama eğer kan şekeri düşmüyor ve çocuklar gerekli enerjiyi alıyorsa ana öğün yeterlidir.

John Hunter Çocuk Endokrin Merkezi- Avustralya (Carmel Smart)

We teach no supper but do suggest a small snack at morning and afternoon tea if the child wants it. It is important that the child does not snack continually (one snack only) and the snack is kept small and covered with insulin. We routinely give afternoon tea injections for all children, in addition to meal insulin at breakfast, lunch and dinner.

Gece ara öğünü önermiyoruz; sabah ve öğleden sonra çocuk isterse küçük bir ara öğün olabilir.

Çocukların sürekli ara öğün almamaları (yalnızca bir kez ara öğün) ve alacaklarsa ara öğünün az miktarda olması ve öncesinde yeterli insülin yapılması çok önemlidir.

Biz çocuklara kahvaltıda, öğlen ve akşam yemeğine ek olarak öğleden sonraki çay saatinde de insülin enjeksiyonu yapıyoruz.

Barbara Davis Diyabet Merkezi-ABD (Halis Kaan Aktürk)

Tip 1 diyabeti olan bireylere, diyabeti olmayanlara göre ekstra bir ara öğün/atıştırma önermiyoruz. Eğer ara öğün/atıştırmalar karbonhidrattan zenginse bolus insülin vermelerini öneriyoruz. Eğer tip 1 diyabeti olan kişi kan glukozunu belli bir düzeyde tutmak için yeme ihtiyacı duyuyorsa insülin dozlarını gözden geçirmeyi tavsiye ediyoruz ve sürekli glukoz ölçüm sistemleri ile kişinin insülin ihtiyacını belirmeye çalışıyoruz. Ben sadece acıktıkları zaman yemelerini öneriyorum. Özellikle yatmadan önce yenen atıştırmalıklar gece kan şekerinin yükselmesine neden oluyor. İdeal olanın kan şekerini hedef seviyede en az insülin dozu ile tutmak ve karbonhidrat atıştırmalarını en aza indirgemek olduğunu düşünüyoruz.

Barbara Davis Diyabet Merkezi-ABD (Kimber Simmons)

Kids with type 1 diabetes should eat the same well-rounded and healthy diet that is recommended for all children. As long as children are on a basal-bolus insulin regimen with injections or an insulin pump, then kids need to eat enough calories to allow them to grow, when they are hungry or when they are treating a low blood sugar (<70 mg/dl or predicted to be <70 mg/dl by CGM). For some kids, this may include a morning and/or afternoon snack. If eating a snack, children should take the

appropriate insulin needed for their bodies to use the food as fuel. When exercising, decreasing insulin doses should be the primary tool used to avoid low blood sugars. However, if insulin doses cannot be lowered or exercise is prolonged, snacks may be needed to prevent low blood sugar levels with exercise.

Tip 1 diyabetli çocuklar, tüm çocuklar için önerildiği gibi çok yönlü ve sağlıklı beslenmelidir. Çocuklar, çoklu doz enjeksiyon veya insülin pompası ile bazal bolus insülin tedavisi aldıkları sürece, büyümeleri için, aç olduklarında veya düşük kan glukoz düzeyi tedavisi sırasında (<70 mg / dl veya CGM'ye göre <70 mg / dl olacağı tahmin ediliyorsa) ihtiyaçlarını karşılayacak kadar enerji almalıdır. Bazı çocuklar için buna sabah ve/veya öğleden sonra aldıkları ara öğünler dahildir.

Çocuklar ara öğün alıyorsa, bu yiyeceklerin kullanılması için gereken miktarda insülin almalıdır.

Egzersiz yaparken, düşük kan glukoz düzeyini önlemek için öncelik insülin dozlarını düşürmek olmalıdır. Bununla birlikte, egzersiz planlanmadan yapılmış ve insülin dozları azaltılmadan uygulanmış ise veya egzersiz yapma süresi uzatılmışsa egzersize bağlı hipoglisemiyi önlemek için ara öğün/atıştırmalık tüketilmelidir.

Sonuçlar ve önerilerimiz

- Ana öğünlere ek olarak günde 3 kez ara öğün almak tip 1 diyabetli çocuklar için zorunlu ya da rutin değildir.
- Çocukların özelliklerine göre, bireysel öğün planı ile ara öğünlerin kaldırılması veya en aza indirilmesi planlanabilir. Bunun için ekibimizdeki diyetisyenin önerilerine uyulmalıdır. **Ara öğün sayısı, diyabetlinin yaşına, günlük yaşam ritmine, acıkma şiddetine (ve/veya ara öğün tüketme isteğine), kan şekeri seyrine, varsa sensör verilerine, fiziksel aktivite planına ve glisemik hedeflerine göre çocuk ve aile ile birlikte planlanmalıdır.**
- Ara öğünlerin sınırlandırılmasından çocuğun aç bırakılacağı sonucu çıkarılmamalı, gerektiğinde hızlı etkili insülin yapılarak ara öğün alınabileceği unutulmamalıdır.
- Ara öğün verilmesi gerekiyorsa glisemik indeksi, karbonhidrat ve yağ miktarı düşük sağlıklı seçenekler tercih edilmelidir.
- Çocukların sık sık bir şeyler yemesi önlenmelidir. Bu şekilde ailelerin yükü azalacağı gibi çocukların ana öğün öncesi acıkması sağlanacak ve öğünlerini bitirmeleri kolaylaşacaktır.
- Egzersiz yapılacaksa ya da kan şekeri 100 mg altında veya hızlı düşme eğiliminde ise ara öğün mutlaka alınmalıdır. Belirgin bir açlık hissi varsa, öncesinde insülin yapılarak ara öğün alınabilir.

- Gece ara öğünü almaktan genel olarak kaçınılmalıdır. Ancak bu durum yatmadan önceki glukoz düzeyine ve o gün yaptığı egzersizin süresine ve şiddetine göre değişiklik gösterir.
- Egzersize bağlı hipoglisemiyi önlemek için egzersiz yoğunluğunu, insülin dozunu ve diyeti ayarlamak/planlamak gibi bazı stratejiler bulunmaktadır. Egzersiz sonrası gece ara öğününde glisemik indeksi düşük, posa içeriği yüksek yiyeceklerin tercih edilmesi gece hipoglisemiye karşı koruyucu olabilir.
- İzlediğimiz çocukların sensör verilerinde gece uyku öncesi süt içirilmesinin, özellikle küçük çocuklarda uzun süreli glukoz yüksekliğine neden olduğunu gözlediğimiz için sütün kahvaltıda ya da günün hareketli saatlerinde verilmesini ve ailelerin bu konuda kendi planlamalarını yapmalarını öneriyoruz.

Yemek öncesi glukoz düzeyine göre bolus zamanı önerileri (Ragnar Hanas'ın önerileri)

Yemek öncesi glukoz değeri	*Bolus zamanı*
<54 mg/dl	Hipoglisemiyi kesme şeker/glukoz tablet/meyve suyu ile tedavi et, 10 dakika bekle, bolusu yemekle yap.
54-72 mg/dl	Yemekle beraber
72-108 mg/dl	Yemekten 5-10 dk önce
108-198 mg/dl	Yemekten 10-15 dk önce
198-270 mg/dl	Yemekten 15-20 dk önce
>270 mg/dl	Yemekten >20 dk önce

** Bu metin, **Koç Üniversitesi Çocuk Diyabet Ekibi** tarafından hazırlanmış, Doç. Dr. Dyt. Alev Keser (Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü) ve Prof.Dr. Oğuzhan Deyneli tarafından gözden geçirilmiştir.*

ÇOCUK VE ERGENLERDE HASTALIK GÜNLERİNDE (ENFEKSİYONLAR SIRASINDA) DİYABET YÖNETİMİ

Okulların açılması ve mevsim değişimleri ile beraber enfeksiyon sıklığının arttığını biliyoruz. Bilindiği üzere enfeksiyonlar sırasında diyabetli çocuklarda sıklıkla kan şekeri yükseklikleri ve keton gelişimi, bazen de kan şekeri düşüklüğü (hipoglisemi) olmaktadır. Bunları engelleyebilmek ve yönetebilmek için aşağıdaki önerileri dikkate alarak hareket etmenizi öneririz. Bu öneriler, ISPAD 2018 konsensusu dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Bu önerilerin amacı, diyabetli çocukların hastalık dönemlerini, glukoz dengesini koruyarak ve önemli bir sorun yaşanmadan atlatabilmesini sağlamak ve acil servis başvurularını azaltmaktır. Bununla beraber bu önerileri uygulayabilme konusunda tereddütleriniz olursa veya bütün bunları uygulamanıza rağmen sorunlar devam ederse bize ulaşmaktan çekinmeyiniz.

Önemli Noktalar

1. Her yıl sonbahar mevsiminde (Ekim ayından itibaren) grip aşısı yaptırmayı ihmal etmeyin.
2. Enfeksiyonlar sırasında glukoz izlem sıklığını arttırın: Gece de dahil olmak üzere en az 3-4 saatte bir, bazen 1-2 saatte bir glukoz düzeyini izlemek gerekli olabilir.

a. Enfeksiyonlar sırasında parmaktan ölçülen glukoz iki kez üst üste 250 mg/dl ve üzerinde ise, **mümkünse kan ketonu**, değilse idrar ketonu bakılmalıdır. Ketonlar bulantı ve kusmaya neden olur. Bu nedenle bulantı ve kusma varsa bir an önce keton ölçümü yapın.

b. Kan ketonu kan şekerine benzer şekilde parmak ucundan bakılır. İdrar ketonu enfeksiyonlar sırasında keton birikiminin yaratacağı riskleri doğru olarak yansıtmaz. Bu nedenle bir adet keton ölçüm cihazı ve bir kutu keton stripi almanızı öneririz.

c. Yalnızca kan şekeri yüksek, ama kan ketonu 0, 6 mmol/L altında veya idrar ketonu negatif ise, yemek öncesi insülin dozlarını ve uzun etkili insülin dozunu %20-30 oranında artırın.

d. Enfeksiyonlar sırasında insülin dozlarını artırmaktan çekinmeyin; gerekirse karbonhidrattan zengin besinler vererek hipoglisemiden koruyun ama yeterli insülin vermekten geri durmayın.

e. Eğer hem kan şekeri yüksek hem de kan ketonu >0,6 mmol/L üzerinde veya idrar şekeri hafif/orta derecede pozitif ise keton negatif oluncaya kadar, 2 saat ara ile kg başına 0,1 ünite hızlı etkili insülin yapın. Keton oluşmasını engellemenin en etkili yolunun yeterli insülin vermek olduğunu unutmayın.

3. Bütün bunları yapmanıza rağmen kan veya idrar keton düzeyi artar, çocuğunuzun durumunda bir kötüleşme hisseder ya da kusma inatçı hale gelirse acil olarak bize ulaşın ya da bir çocuk acil servisine gidiniz.
4. Kan keton düzeyinin yorumlanmasında aşağıdaki önerileri dikkate alabilirsiniz.

Kan β-OHB düzeyi (mmol/L)	
<0.6	Normal
0.6-1.0	Ek doz insülin+Bol sıvı alımı
1.0-1.5	Ek doz insülin+Bol sıvı alımı ve 1 saat içinde iyiye gidiş olmazsa diyabet ekibini ara
1.5-3.0	Hemen diyabet ekibini ara
>3.0+hasta hali	Ketoasidoz riski. Hemen çocu acile git

5. Kusma ve ishal ile seyreden mide-barsak enfeksiyonları (gastroenterit gibi) sırasında, besin alımı güçleşeceğinden, kan şekeri düşebilir. Bu nedenle de toplam günlük insülin dozu %20- 50 oranında azaltılabilir. Ayrıca besin alınmasını beklemek açısından insülin yemekten sonra uygulanabilir. Bu gibi enfeksiyonlar sırasında glukoz ve keton izlemi çok önemlidir, çünkü fazla doz azaltımı insülin eksikliğine ve ketoasidoz riskine yol açabilir.

a. Bu tür enfeksiyonlar sırasında şekerli sıvılar (ev yapımı limonata gibi) verip, uygun dozda insülin yaparak keton gelişimi engellenebilir.
b. Eğer mide bulantısı, kusma, iştahsızlık veya gıda reddi ile birlikte kan glukoz seviyeleri<70 mg / dL devam ederse, düşük dozlarda glukagon uygulanabilir. Buna 'mini-doz glukagon' uygulaması denir. **Mini-doz glukagon**, karaciğerde yeterli glikojen depoları olduğu sürece, uzun süreli kusmayı takiben oluşan glukoz düşüklüğünü güvenli bir aralığa getirebilir. Mini doz glukagon uygulama protokolü ektedir.

6. İnsülin pompası kullananlarda, insülin akışındaki bir bozukluk olduğunda daha sık ve daha hızlı ketonemi ve ketoasidoz gelişebilmektedir. Bu nedenle insülin pompası kullananlar enfeksiyon durumlarında daha dikkatli olmalı ve beklenmeyen glukoz yükselmelerinde bir an önce en güvenli yol olan kalemle insülin yapmaya başlamalıdır.

Hastalık durumlarında (özellikle enfeksiyonlar sırasında) aşağıdaki durumlardan herhangi biri söz konusu ise vakit kaybetmeden diyabet ekibinize ulaşın ya da en yakın çocuk acil servise başvurun

1. Altta yatan durum belirsiz, ateş devam ediyor veya evde bakımda zorluk yaşıyorsanız.

2. Kusma iki saatten daha uzun süredir (özellikle küçük çocuklarda) devam ediyorsa.
3. Kan şekerini 70 mg / dL'nin üzerinde tutamıyorsanız.
4. Ek insülin dozlarına rağmen kan şekeri seviyesi yükselmeye devam ediyorsa.
5. Nefeste aseton kokusu var veya artıyorsa.
6. Ek insülin ve sıvıya rağmen kan ketonun 1.5 mmol/l'nin üzerinde kalmaya devam ediyorsa.
7. Hızlı nefes alıp verme (Kussmaul solunumu) ya da şiddetli karın ağrısı ve kusmanvarsa.
8. Bilinç durumunda değişiklik varsa.
9. Çocuğunuz küçükse (<5 yaş)

TİP 1 DİYABETLİ ÇOCUKLARDA MİNİ DOZ GLUKAGON UYGULAMASI

Bu uygulamanın amacı nedir?

Özellikle iştahın azaldığı, kusma ve ishal gibi hastalık dönemlerinde ağır hipoglisemiyi ve buna bağlı hastane başvurularını azaltmak.

Ne zaman uygulanır?

Hastalık dönemlerinde çocuğunuzun kan şekeri 70 mg/dl'nin altında ve bilinci açık olmasına rağmen yemeyi, meyve suyu içmeyi reddediyorsa.

Nasıl hazırlanır?

- Glukagon kitini açın.
- Şişenin üzerindeki turuncu kapağı kaldırın
- Glukagon enjektörünün üzerindeki koruyucu kauçuk iğne kapağını kaldırın.
- Enjektördeki suyun tamamını glukagon şişesi içine enjekte edin.
- Mini doz uygulaması için glukagon enjektörüne ihtiyacınız olmayacak.
- Çocuğunuzun yaşına uygun miktarda (aşağıdaki tabloya göre) glukagonu şişeden **İnsülin enjektörüne** çekin.
- İnsülin enjektöründeki her bir çizginin 1 üniteye denk geldiğini unutmayın.
-

Mini doz glukagon dozunu nasıl hesaplayabilirim?

Yaş (yıl)	Doz (ünite)
2 yaş	2 ünite
3 yaş	3 ünite
4-15 yaş	4-15 ünite (en fazla 15 Ü)
15 yaş üzeri	15 ünite

Mini doz glukagon uygularken nelere dikkat etmeliyim?

- Mini doz glukagon tam doz glukagondan farklı olarak insülin enjeksiyonu yapar gibi **cilt altından** uygulanır.
- Enjeksiyonu yaptıktan 30 dk ve 1 saat sonra kan şekerini kontrol edin.
- 30. Dakikada <100 mg/dl ise mini doz glukagonu başlangıç dozunun 2 katı kadar tekrar uygulayın.

- Saat başı kan şekeri ölçümüne devam edin.
- İzlemde kan şekeri yine 70'in altındaysa son glukagon dozundan 1 saat veya daha fazla geçtiyse etkili glukagon dozunu yeniden uygulayın.
- Kan şekerini 70-100 mg/dl civarında tutmak için bu döngü 1-2 saatte bir tekrarlanabilir.
- Her yarım saatte bir, yarım-1 fincan şekerli sıvı vermeye çalışın.
- Hazırlamış olduğunuz glukagon 24 saat süreyle buzdolabında bozulmadan saklanabilir.
- Bu süreçte diyabet ekibinizle temasta olun.
- Bu uygulamaya rağmen hipoglisemi dirençli bir şekilde sürüyorsa acil servise başvurun.
- Çocuğunuzun bilinci kapalıysa mini doz glukagon uygulaması yerine tam doz glukagon uygulamanız gerekir.
- En kısa zamanda glukagon kitinizi yeniden temin edin.

ŞİDDETLİ KAN ŞEKERİ DÜŞÜKLÜĞÜNÜN (HİPOGLİSEMİNİN) ÖNLENMESİ VE TEDAVİSİ İÇİN ÖNERİLER

Genel olarak ailelerin diyabetle ilgili korktukları sorunların başında, özellikle gece veya uykuda şiddetli kan şekeri düşüklüğü yaşanması gelmektedir. Çoğu aile böyle bir durumda, gerekeni yapamayacakları veya yapsalar bile hayati tehlike riski oluşacağı endişesi yaşamaktadır. Oysa şiddetli kan şekeri düşüklüğü, özellikle de buna bağlı hayati tehlike yaratan durumlar çok nadirdir ve birçok aile bu süreci büyük bir endişe ve telaşla yaşasa da başarılı bir şekilde yönetebilmektedir. Öte yandan, bizler ne kadar bunları anlatsak da birçok aile gece kan şekeri düşüklüğünden korunmak için çocuklarını hedeften (okul öncesi dönemde >120 mg/dl, daha büyük çocuklarda 90 mg/dl üzerinde yatırmak- bazı önerilere göre ise gece hedefleri gündüz ile aynıdır ve yatmadan önce glukoz değerinin 72-126 mg/dl arasında olması yeterlidir- güvenlidir) yüksek glukoz değerleri ile yatırmakta, bu da genel olarak glukozun >180 mg/dl üzerinde olma oranını artırmaktadır.

Şiddetli kan şekeri düşüklüğü çoğu zaman, tahmin edilmeyen bir şekilde ve zamanda meydana gelmekte ve bunu bir kez yaşayan ailelerin endişelerinin, özellikle de tekrar şiddetli kan şekeri düşüklüğü yaşama korkularının hafiflemesi çok uzun zaman almakta; sonuç olarak diyabet tedavisine bakışları 180 derece değişerek, çok sakınımlı olmaktan kurtulamamaktadırlar.

Ciddi ve Şiddetli Kan Şekeri Düşüklüğü (Hipoglisemi)

Ciddi kan şekeri düşüklüğü(hipoglisemi), kan şekeri düzeyinden bağımsız olarak (çoğu zaman 50 mg/dl altında), kan şekeri düşüklüğüne, beynin glukoz ihtiyacının karşılanamamasına bağlı bulguların (bilinç bozukluğu) eşlik etmesidir. Genel olarak ciddi kan şekeri düşüklüğünden sonra, yarı koma, koma ve nöbet geçirme gibi ağır bilinç bozukluğu bulgularının görüldüğü ve ancak dışardan yardım ile düzeltilebilen **şiddetli kan şekeri düşüklüğü(hipoglisemi)** meydana gelebilir. Ciddi ve şiddetli kan şekeri düşüklüğünü, beraberce düşünmek ve gerekenleri, şiddetli kan şekeri düşüklüğü meydana gelmeden yapmak çok önemlidir. Bilinç bozukluğu bulguları her çocukta farklılık göstermekle birlikte en sık görülen bulgular aşağıdaki gibidir:

- Zayıf konsantrasyon
- Bulanık veya çift görme
- Renkli görmenin bozulması
- İşitme güçlüğü
- Konuşma bozukluğu
- Muhakeme zayıflığı ve kafa karışıklığı

- Kısa süreli hafıza ile ilgili sorunlar
- Baş dönmesi ve dengesiz yürüyüş
- Birden durgunlaşma, dalma, uyandırılamama
- Karışık, anlamsız (sarhoş gibi) konuşma
- Sersemleşme, kendinde değil (uyur gezer) gibi davranma
- Söylenen sözlere cevap vermeme, boş boş bakma, "ayağa kalk", "yanıma gel" gibi basit komutları yerine getirememe
- Bilinç kaybı
- Nöbet geçirme

Daha önce belirtildiği gibi ciddi **kan şekeri düşüklüğü'nü, şiddetli kan şekeri düşüklüğü** izleyebilir; bu nedenle yukarıdaki bulgulardan birisi varsa, **GLUKAGON** yapmak en güvenli davranıştır.

Şiddetli Kan Şekeri Düşüklüğünün (Hipoglisemi) Önlenmesi

1. En önemli nokta, kan şekeri düşüklüğü hafif/orta düzeyde iken gerekenlerin yapılması, kan şekeri düşüklüğüne önem verilmesi ve kan şekeri düşüklüğü yaşandıktan sonraki saatlerde ve gece için daha dikkatli olunmasıdır. Çikolata, süt ve yağ içeren diğer yiyecekler, glukozun daha yavaş emilmesine neden olur ve kan şekeri düşüklüğünün ilk tedavisi olarak bunları kullanmaktan kaçınılmalıdır.
2. Gün içinde hafif/orta şiddette kan şekeri düşüklüğü yaşayan çocuklarda gece şiddetli kan şekeri düşüklüğü geçirme ihtimali daha yüksektir. Çünkü bir kez yaşansa bile hafif/orta şiddetteki kan şekeri düşüklüğü, daha sonraki saatlerde kan şekeri düşüklüğü bulgularını daha geç hissetmeye neden olmaktadır. Bu nedenle gündüz kan şekeri düşüklüğü olan çocukların kan şekerleri yatmadan önce mutlaka ölçülmeli ve gece daha dikkatli olunmalıdır.
3. Gündüz hiçbir sorun olmasa bile gece yatmadan önce çocukların kan şekerleri mutlaka ölçülmeli, okul öncesi dönemde 120 mg/dl, daha büyük çocuklarda 90 mg/dl olması sağlanmalıdır. Yatarken bu değerin altında olan çocuklarda, yatmadan bir şeyler verilse bile gece bir kez daha kan şekeri kontrol edilmelidir.
4. Gündüz uzun süreli egzersiz yapanlarda ya da çok hareketli olanlarda yatmadan önceki uzun etkili (Lantus ya da Levemir) dozu azaltılmalı, insülin pompası kullananlarda da bazal hız %10-20 düşürülmelidir. Çünkü egzersiz 10-13 saat sonra geç kan şekeri düşüklüğüne neden olmaktadır. Bunun temel nedeni egzersizin insülin duyarlığını artırması yanında kan şekerini yükselten bazı hormonların (epinefrin) cevap vermesini geciktirmesidir.
5. Küçük çocuklarda ve bazı büyük çocuklarda sabaha karşı 4.00'dan sonra insülin ihtiyacı çok azalmakta ve bazen uzun etkili insülin ya da bazal insülinlerin o saatlerdeki etkisi

fazla gelmektedir. Normal koşullarda, kan şekeri düşüklüğü olduğunda hızla glukagon salgılanmakta ve kan şekerinin daha fazla düşmesi engellenmektedir. Kandaki insülin düzeyinin gereğinden fazla olduğu durumlarda ise, glukagon cevabı azalmakta ve kan şekeri düşüklüğü derinleşmektedir. Bu nedenlerle gece sabaha karşı kan şekeri düşüklüğü sorunu olan çocuklarda, şiddetli kan şekeri riskinin olabileceği düşünülmeli ve bu saatlerdeki bazal insülin tedavisi için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır (Lantus'un sabaha alınması, gece 4.00'dan sonra pompa bazal hızının azaltılması gibi).

6. Alkol, karaciğerde glukoz yapımını azalttığı için şiddetli kan şekeri düşüklüğü riskini artırmaktadır. Tip 1 diyabetiler ya hiç alkol almamalı ya da çok az alsalar bile o gece daha dikkatli olmalıdırlar.
7. Levemir'den Lantus'a tek doz olarak geçiş yapılırken, doz %20 azaltılmalı (Lantus'un 8-12 saatler arasında bir piki vardır ve bazen bu pik saatlerinde şiddetli kan şekeri düşüklüğü olabilmektedir) ve o gece kan şekeri düşüklüğü bakımından daha dikkatli olunmalıdır.
8. Bulantı / kusma, ishal gibi durumlarda besin alımı azalacağından ve insülin dozları düşürülemeyeceğinden kan şekeri düşüklüğü riski artmaktadır. Böyle durumlarda "Minidoz Glukagon" yapılabilir. "Minidoz Glukagon" standart insülin enjektörü (U100) ile yapılır. Önce Glukagon kiti açılır ve içindeki toz ve sıvı uygun şekilde karıştırılır. Daha sonra kendi enjektörü yerine insülin enjektörüne (bunun ayrıca temin edilmesi gerekir) çekilir. Bu şırıngaların birimi ünite'dir. Önerilen doz aşağıdaki gibidir:
    a. 2 yaş ve altındaki çocuklarda 2 ünite glukagon deri altına yapılır.
    b. 2 yaş ve üstündeki çocuklarda yaş başına 1 ünite (en fazla 15 ünite) hesabı ile doz hesaplanır ve deri altına yapılır.
    c. Eğer 30 dakika içinde glukoz düzeyi yükselmezse, ilk dozun iki katı olarak tekrar glukagon yapılır.
9. Genel olarak ve özellikle alarmı olup gerçek zamanlı ölçüm yapan sensörleri ve/veya düşük öncesi duraklatma özelliği olan insülin pompalarını kullanmak, şiddetli kan şekeri düşüklüğü riskini çok azaltmakta hatta tamamen önlemektedir.

Şiddetli Kan Şekeri Düşüklüğü (Hipoglisemi) Tedavisi ve İzlemi

1. Şiddetli kan şekeri düşüklüğünün en etkili ve güvenli tedavisi, kas içine (yapılamıyorsa insülin gibi deri altına) glukagon yapılmasıdır. Bir an gereksiz ve/veya erken yaptığımızı farz etsek bile glukagon yapmanın bulantı/kusma ve kan şekerinin yükselmesi dışında bir yan etkisi yoktur. Aileler gerektiğinde glukagon yapmaktan çekinmemeli ve korkmamalı; sanki glukagon yapmak riskli ve olumsuz bir şeymiş gibi düşünmemelidir.
2. Glukagon dozu, 25 kg'dan ağır ve/veya 8 yaşından büyük çocuklar için 1 mg (şu anda kullanılan glukagon kitlerindeki ilacın tamamı), ağırlığı 25 kg'dan az ya da 8 yaşından

küçükler için ise 0,5 mg'dır (şu anda kullanılan glukagon kitlerindeki ilacın yarısıdır). Dozla ilgili hesaplama zorluğu yaşanırsa bütün çocuklara 1 mg (yani tam doz) Glukagon yapılmasının sakıncası yoktur. Evdeki ve okuldaki glukagonun son kullanma tarihleri zaman zaman kontrol edilmelidir. Eğer evde son kullanım tarihi geçmiş glukagon varsa, şiddetli kan şekeri düşüklüğü olduğunda kullanmanın bir sakıncası yoktur ama yeterli etki olmayabileceği akılda tutulmalıdır.

3. Eğer burundan sprey şeklinde kullanılan glukagon (nazal glukagon-Baqsimi) varsa, 4 yaşından büyük çocuklar için 3 mg dozunda burundan püskürtülerek alınması önerilmektedir. Bu doz 4 yaşından küçük çocuklar için de etkili ve güvenlidir.
4. Enkjeksiyonla veya burundan verilen glukagondan sonra 10-15 dakika kadar beklenir; eğer bu süre içinde glukoz düzeyi yükselmez veya bulgular devam ederse, glukagon dozu tekrarlanabilir ama esas **bu aşamadan sonra tıbbi yardım (112 ACİL SERVİSİN aranması ve diyabet ekibi ile iletişime geçilmesi) istenmesi gerekir**.
5. Glukagon tedavisi ile düzelen çocuklar için 112 ACİL SERVİSİN aranmasına gerek yoktur. Bu çocuklara 15 gram kadar yavaş emilen karbonhidrat verilmesi yeterlidir.
6. Glukagonun bulunmadığı durumlarda;

a. Eğer çocuk komada veya yarı komada ise ağızdan zorla şekerli sıvı, bal gibi şeyler verilmemelidir; aksi takdirde bu gibi şeyler solunum yollarına kaçar ve daha fazla risk oluşturur. Böyle durumlarda en güvenli yol, çocuğu yan yatırıp, pudra şekeri, ezilmiş kesme şeker veya balı suyla beraber bir beze emdirip dil altına koymaktır. Dil altından, yanağa göre daha iyi glukoz emilimi olduğu belirtilmektedir.

b. Eğer glukagon yok ama çocuk komada veya yarı komada değilse, ağızdan sıvı glukoz, şeker veya bal içeren sıvılar verilmesi denenebilir. Bunların hiçbirinin Gkukagonun yerini tutmayacağı unutulmamalıdır. Bu nedenle evde ve okulda mutlaka glukagon bulundurulmalıdır.

7. Şiddetli kan şekeri düşüklüğü sırasında bazen çocuklar nöbet geçirebilir, solunumları düzensizleşebilir ve bunlar aileleri çok korkutabilir. Bu bulgular önemli olmakla birlikte bunların, hemen her zaman düzeleceği ve çocukların bir süre sonra "uykudan uyanır gibi" bu tablodan çıkacakları unutulmamalıdır. Bu halde iken en etkili şey arabalara atlayıp acil servise koşmak değil, bir an evvel glukagon yapmaktır.
8. Şiddetli kan şekeri düşüklüğü yaşayan çocukların glukoz düzeyleri yükselse ve bulguları düzelmeye başlasa bile tamamen kendilerine gelmeleri bazen birkaç saat sürebilmektedir. Bu dönemde diyabet ekibi ile iletişimde kalarak sakin bir şekilde beklenebilir. Düzelme zamanı uzar ve ek bulgular meydana gelirse bir acil servise gidilmelidir.
9. Şiddetli kan şekeri düşüklüğü sırasında nöbet geçirilir ya da birden fazla şiddetli kan şekeri düşüklüğü yaşanırsa, çocuk diyabet ekiplerinin önerisi ile bir çocuk nörolojisi uzmanına gidebilir ve gerekirse EEG gibi ek incelemeler yapılabilir.

Şiddetli Kan Şekeri Düşüklüğünün Psikolojik Yönü

Araştırmalar şiddetli kan şekeri düşüklüğünün tip 1 diyabetli bireylerin ve ebeveynlerinin anksiyete, zayıf uyku ve düşük yaşam kalitesi açısından bir risk olduğunu göstermektedir. Birçok aile ve bakım veren için şiddetli hipoglisemi deneyimi stresli ve endişe verici olmakla birlikte bazı aileler için travmatik olabilmektedir. Paniğe kapılan aileler o anda doğru karar almada ve uygulayabilmede zorluk çekebilmektedir. Süreci çocuk ve ailesi açısından en faydalı şekilde yürütebilmek için aşağıdaki öneriler dikkate alınmalıdır:

- Şiddetli kan şekeri düşüklüğü tedavisi hakkında bilgi sahibi olun.
- Çocuğa bakım veren diğer yetişkinleri acil durumlar ve tedavileri hakkında bilgilendirin.
- Glukagonu yapmak için ona ihtiyaç duyduğunuz zamanları beklemeyin. Evinizde tarihi geçmiş glukagonlar bulunuyorsa ilacı hazırlama ve enjekte etme pratikleri yapın. Çocuğunuzun da bu durumu normalleştirebilmesi için sizinle birlikte olmasını sağlayabilir, bir oyuncağına glukagonu enjekte etmek gibi yöntemler deneyebilirsiniz.
- Glukagona yönelik olumsuz yargılarınız varsa bunları nötr olanlarla değiştirmeye çalışın. Örneğin günlük hayatta ‘Allah korusun; çok korkutucu, ben yapamam’ gibi söylemler yerine ‘o bizim ikinci yardımcımız; şekerimizi yükseltmek için ona ihtiyacımız var’ gibi söylemlerle çocuğunuza da güven vermeye çalışın. Çocukların ailelerinin yargılarını ve korkularını sünger gibi çekebildiğini unutmayın.
- Şiddetli kan şekeri düşüklüğü anında sakin ve soğukkanlı kalmaya çalışın. Derin birkaç nefes almayı unutmayın. Glukagon uygulamasının işe yarayacağına ve belirtilerin zamanla azalacağına karşı güven duyun.
- Çocuğunuzun bilinci yerindeyse telkinde bulunmaya (güvendesin; bu sana iyi gelecek, ben buradayım vs.) ve kaygınızı yönetebilmeye çalışın. Panik anlarında yetişkinlerin sakin ve kontrolde kalabilmesi çocuğun güvende hissedebilmesi ve korkmaması için önemlidir.
- Şiddetli kan şekeri düşüklüğü tedavisini daha kaotik ve stres yüklü yaşayan aileler için bu deneyim sonrasında kan şekeri düşüklüğüne özgü travma sonrası stres belirtileri görülebilmektedir. Bunlar arasında ‘gün içinde o anın rahatsız edici bir şekilde sıklıkla hatırlanması, uykusuzluk, kabuslar, sürekli tetikte hissetme ve tekrarlanacağını düşünme, olayın hatırlatıcılarından kaçınma ve huzursuz olma’ gibi belirtiler bulunmaktadır. Bu belirtilerin birkaç hafta içerisinde düzelmesi beklenirken, devam etmesi durumunda bir ruh sağlığı uzmanından destek alınması gerekir.

Sonuçlar

Şiddetli kan şekeri düşüklüğü, seyrek de olsa görülmekte ve çoğu zaman tahmin edilmeyen bir zamanda meydana gelebilmektedir. Esas amacımız her zaman şiddetli kan şekeri düşüklüğünü önlemek olmalıdır. Her türlü çabaya rağmen çocuğunuzda şiddetli kan şekeri düşüklüğü bulgularını fark ederseniz 112 ACİL SERVİSİ arama telaşına düşmeden glukagon yapmalısınız. Daha sonraki süreçlerin yönetimi için diyabet ekibi sizlere destek olacaktır.

İnsan bedeni ve beyni, birçok zorlu duruma dayanıklıdır; bu nedenle çocuğunuz şiddetli kan şekeri düşüklüğü yaşadığında, karamsar düşüncelere gerek yoktur. Doğru olan bir kez daha şiddetli kan şekeri düşüklüğü yaşanmasını engellemek üzere gerekenleri yapmaktır.

DİYABETLİ ÇOCUK VE GENÇLER İÇİN SINAV REHBERİ

Beslenme

Sınava giren tip 1 diyabetli bir çocuk veya gencin sınav ile ilgili durumların yanı sıra yönetmesi gereken birkaç durum mevcuttur. Tip 1 diyabetlilerde düşük ve yüksek kan şekerleri sınav başarısını etkileyebilmektedir. Düşük kan şekeri (hipoglisemi); algılamada bozukluk, plan yapamama ve karar verememe, dikkatini toplayamama ve hareketlerde yavaşlama gibi olumsuz etkiler yaratabilir. Yüksek kan şekeri (hiperglisemi) ise; konsantrasyon güçlüğü, susama ve sık idrara çıkma ihtiyacı doğurabilir; bunlar da kişinin sınav boyunca performansını olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle özellikle merkezi sınavlar göz önüne alınarak, sınav başarısını olumsuz yönde etkileyebilecek hipoglisemi ve hiperglisemi gibi durumların yaşanmaması için aşağıda bazı öneriler sunulmuştur.

Sınav Öncesi Hazırlık

Sınavdan önceki günde beslenme

Başarılı bir sonuç elde etmek için, sınav anındaki kontrol kadar sınav öncesinin de planlanması son derece önemlidir. Sınavdan önceki günün akşam yemeğinde doğru planlanmış bir öğün, gece yaşanabilecek hipoglisemi/hiperglisemiye karşı koruyucu olacak ve sınav gününe iyi bir başlangıç sağlayacaktır. Bunun için öğünün posa içeriğinin yüksek, glisemik yükünün düşük olması önemli bir gerekliliktir. Ayrıca sınavdan önceki günde, besin zehirlenmeleri, ishal, gaz gibi rahatsızlıkların oluşma riskini ortadan kaldırmak için ev dışı ortamda yiyeceklerin tüketilmemesi de önemlidir. Birkaç gün önceden ev yemekleri ile bir düzen oluşturulması gelişebilecek ani olumsuzlukların engellenmesine yardımcı olacaktır.

Bir besinin kan şekerini yükseltebilme gücü o besinin glisemik indeksi olarak tanımlanır. Besinlerin kan şekerine dönüşme süresi ne kadar kısa ise o besinin glisemik indeksinin o kadar yüksek olduğu söylenebilir. Bal, pekmez, muz, incir, patates püresi, mısır gevreği, beyaz pirinç gibi yiyecekler glisemik indeksi yüksek besinler olarak tanımlanabilir. Buğday, kahverengi pirinç, bulgur, makarna, çavdar ekmeği, kuru baklagiller, sebzeler ve meyvelerin çoğu ise glisemik indeksi düşük yiyeceklerdir. Makarna, erişte, kuskus gibi ekmek yerine geçen yiyeceklerin pişirme sürelerine uygun pişirilmesi, patates gibi nişasta içeriği yüksek besinlerin haşlanıp 24 saat buzdolabında bekletilerek pişirilmesi ve soslama işlemlerine tabii tutulması, meyvelerin mevsiminde tüketilmesi ve olgun/ergin meyve tercih edilmesi öğün sonrası iyi bir kan şekeri elde edilmesine katkı sağlayacaktır. Glisemik yük ise; bir besinin karbonhidrat miktarı ve o besinin glisemik indeksine bağlı olarak vücutta oluşturacağı insülin ihtiyacı ve glisemik

yanıt seviyesini belirlemektedir. Her öğünde en fazla 1 adet glisemik indeksi yüksek besin tercih edilmesi öğünün glisemik yükünün artmasını engelleyerek daha iyi bir kan şekeri kontrolü sağlayacaktır.

Akşam yemeği: Glisemik indeksi düşük, posa içeriği yüksek, yağ içeriği yüksek olmayan ve iyi kalitede protein~~le~~ içeren besinler (et, tavuk, balık gibi) ile desteklenmiş dengeli öğünler tüketilmelidir.

Akşam Yemeği Önerisi: Yağsız etlerin eklendiği kurubaklagil ya da sebze yemekleri, bulgur pilavı ya da çavdar ya da tam tahıl ekmeği, yoğurt ya da ayran ve salatadan oluşan bir öğün tercih edilebilir. Örneğin; tarhana çorbası, ızgara köfte, bulgur pilavı, salata, ayran veya mercimek çorbası, kıymalı kabak dolma, yoğurt, çavdar ekmeği gibi bir menü tercih edilebilir.

Gece ara öğünü: Ara öğün, karbonhidrat ihtiyacı ve kan şekeri doğrultusunda planlanmalıdır. Örneğin ara öğünlerde normalde 15 g karbonhidrat tüketen biri sınav öncesi gece ara öğünü için de 15 g karbonhidrat içeren bir öğün planlamalıdır. Diğer ara öğünlerden farklı olarak gece hipoglisemisini önlemek için bu öğünün posa ve yağ içeriği biraz daha arttırılabilir. Aşağıdaki seçenekler bunun için uygun içeriktedir, tercih edilebilir.

Gece ara öğünü önerileri:

i. 1 dilim çavdar ya da tam tahıl ekmeği ya da 2 galeta, peynir, domates, salatalık, bitki çayı (Ihlamur, papatya)
ii. 1 su bardağı süt ve yarım porsiyon meyve
iii. 1 porsiyon meyve, 1 avuç kuruyemiş (fındık, badem, ceviz vb), bitki çayı
iv. 1 avuç (30gr) leblebi ve 1 su bardağı ayran

Sınavda yanımızda olması gerekenler neler? Çantamıza neler koyalım?

- Glukometre (kan şekeri ölçüm cihazı)
- Kan şekeri ölçmek için gerekli aparatlar (lancet, strip, pamuk gibi)
- İnsülin kalemi/Pompası
- %6 şeker içerikli su (0,5 litrelik suya 30 gr/3 silme yemek kaşığı şeker eklenir), çay şekeri ya da meyve suyu
- Ara öğün
- Su
- Diyabetli olduğunuza dair sağlık raporu

Kaç saat uyuyalım?

Çocuklar ve gençler için ideal uyku süresi 8 saattir. Uyku düzeni buna göre planlanmalı, birkaç gün öncesinden sınav saatine uygun bir şekilde uyumaya başlanmalıdır.

Sınav Günü

Sınav Günü Kahvaltısı nasıl olmalıdır?

Kahvaltının (sınav saati sabah değilse sınavdan önceki ana öğünün) sınavdan 1,5-2 saat önce tüketilmesine özen gösterilmelidir. Böylelikle sınav esnasında kan şekerinde beslenme kaynaklı yükselmelerin önüne geçilerek daha dengeli bir kan şekeri elde edilebilir. Sindirimi zor olan, gaz yapan, midenin ekşimesine neden olabilecek ya da susama hissini arttıracak besinler bu öğünde tercih edilmemelidir. Bu besinler; acı ve bol baharatlı ve yağlı soslar, gereğinden fazla tüketilen yağlar, krema ya da çok yağlı ve tuzlu peynirler, tuzlu zeytinler, salam-sucuk-sosis-pastırma gibi baharatlı ve tuzlu işlenmiş etler olarak sıralanabilir. Sınav günü de akşam öğünü gibi glisemik indeksi düşük, posa içeriği yüksek, yağ içeriği yüksek olmayan ve iyi kalitede protein içeren besinler (et, tavuk, balık gibi) ile desteklenmiş dengeli öğünler tüketilmelidir

Kahvaltı önerisi: Tam tahıllı ya da çavdarlı ekmekle yapılmış beyaz peynirli tost, yumurta, zeytin veya ceviz, bal, bitki çayı, bol yeşillik.

1. **Kan şekerini kontrol etmek**

Her çocukta ve gençte olduğu gibi diyabetli çocuklar ve gençlerde de beslenme, sınav anında kişinin dikkati, algısı ve sınav başarısıyla doğrudan ilişkilidir. Kan şekerini sadece yiyecekler değil, büyüme hormonu, stres, hastalık, heyecan (adrenalin) gibi durumlar da etkilemektedir. Beslenme dışındaki etkenler için düzenli ve sakin bir yaşam, diyabet ekibinizin tavsiyeleri yardımcı olacaktır. Beslenme düzeninize sınav öncesi günden itibaren dikkat edilmesi gerekmektedir.

Sınav zamanları genellikle stresli bir süreç olduğu için kan şekeri de çoğunlukla yükselme eğilimindedir. Ayrıca uzun saatler çalışmak (yani hareketsiz kalmak ve daha fazla atıştırmalık tüketmek) kan şekerinin ayrıca yükselmesine neden olmaktadır. Diğer taraftan sınava kendini kaptırmak, yiyecek tüketmeyi unutmaya ve kan şekerinin düşmesine (hipoglisemiye) de neden olabilir. Hipoglisemiden kaçınmak için kan şekerinizi yükseltme eğiliminde olmak doğru değildir; kan şekerinin yükselmesi kişinin konsantrasyonunu etkileyebildiği gibi daha sık idrara çıkma isteği yaratabilir. Kan şekerini ideal aralıklarda tutmak, zor olsa da sınavda elinizden gelenin en iyisini yapabilmeniz için çok önemlidir. Sınava başlamadan önce kan şekerinizin 90-180mg/dl

aralığında olması, sınav süresince kan şekerinizin 126-180mg/dl (7-10mmol/L) aralığında kalması için iyi bir başlangıç sağlayacaktır. Sınav öncesi kan şekeri ölçüm değeriniz 250 mg/dl'yi geçmiyorsa düzeltme dozu yapılmaması uygun olacaktır. İnsülin pompası kullanan bireylerin sınav günü pompa ayarlarında değişik yapmaması, birkaç günü aynı ayarlarla geçirerek bir rutin oluşturmaları faydalı olacaktır.

2. Sınav Öncesini Planlama

Sınav öncesinde ilgili okul personeliyle iletişime geçerek durumu onlarla paylaşmak sınav esnasında yaşanacak birçok güçlüğün önlenmesinde son derece önemlidir. Gerekli durumlarda diyabet ekibi ile okul personelinin de iletişime geçmesi faydalı olacaktır.

- Sınavda yanınıza almanız gerekenler (glukometre (kan şekeri ölçüm cihazı), kan şekeri ölçmek için gerekli malzemeler (lanset, strip, pamuk gibi), insülin kalemi/pompası, meyve suyu/çay şekeri/şekerli su, ara öğün, su ve diyabetli olduğunuza dair sağlık raporu)
- Eğer insülin pompası ya da CGMS (sürekli kan şekeri izlem cihazi) kullanılıyorsa bunun okul yönetimi ile paylaşılması, bilgilendirilmesi,
- İnsülin pompası kullananların bir sorun olduğunda kullanmak üzere insülin kalemlerini yanında bulundurmaları,
- Sınav salonunda oturulacak yerin seçimi de çok önemlidir. Tuvalet ihtiyacı, hipoglisemi tedavisi, kan şekeri ölçümü gibi durumlarda diğerlerini rahatsız etmeden kolayca salondan çıkabilmek için kapıya en yakın yerler tercih edilebilir.
- Sınavda kan şekeri ölçümü, tuvalet ihtiyacı gibi küçük aralara ihtiyaç duyulabilir. Gözetmen eşliğinde tuvalete gidebilme, ara verme ihtiyacının olduğu okul yönetimi ile konuşulmalıdır.

3. Sınav boyunca sürekli glukoz izlem sistemi (CGMS) kullanımı

Sürekli glukoz izlem sistemi bir sensör, kablosuz bir verici ve bir alıcıdan oluşan bir sistemdir. Cilt altı sıvısından glukozu her 5 dakikada bir ölçer ve glisemik kontrolün sağlanmasında büyük kolaylıklar sağlar. Kan glukozunun daha önceden belirlenen eşik değerin altına düşüş veya üst değerin üzerine yükselme durumunda veya bu sınırların dışına çıkacağı tahmin ediliyorsa uyarı alarmı verir. Böylece sınav anında hipoglisemi ve hiperglisemi yaşamadan önlem alabilme imkânı elde etmiş olursunuz.

4. Sınav Günü

- Sınavdan birkaç gün önceden başlayarak diğer günlerde olduğu gibi güne kahvaltıyla başlamalısınız.
- Sınava başlamadan önce kan şekeri ölçümü yaparak not almayı unutmayınız.
- Sınavda yanınızda bulundurulması gerekenleri şeffaf bir çanta içerisinde hazır bulundurunuz.
- Sınav gözetmenine diyabetli olduğunuz bilgisini hatırlatmalı, kan şekeri ölçümü, hipoglisemi ve hiperglisemi durumlarında insülini ve tuvaleti kullanmanız gerekebileceğini anlatmalısınız.
- Sınav öncesi gece hipoglisemisi gibi gün içerisindeki dikkatinizi etkileyecek bir durum yaşadıysanız gözetmene bunu mutlaka söylemelisiniz.
- Sınav anında hipoglisemide olduğunuzda mutlaka gözetmene söylemelisiniz.

5. Tüm gün süren sınavlarda neler yapılmalı?

- Yanınıza alacağınız çavdarlı ya da tam tahıllı ekmek ile yapılmış peynirli/tavuklu, yeşillik eklenerek hazırlanmış bir sandviç ve ayran gibi posa içeriği yüksek ve proteinle desteklenmiş bir öğün, gün boyu kan şekeri regülasyonunun sağlanmasında yardımcı pratik bir öğün olacaktır.
- Sınav aralarında kan şekerinin düzenlenmesi için mideyi rahatsız etmeyecek meyvelerle (muz, hurma, kuru kayısı, kuru erik vb.) planlanan ara öğünlere kuruyemişlerin (ceviz, fındık, badem vb) eklenmesi kan şekerinin daha dengeli bir şekilde yükselmesini sağlayacak ve bunun sürekliliği için faydalı olacaktır.
- Çok sıcak ya da çok soğuk besinlerin tüketimi mide boşalmasını hızlandıracağı için tercih edilmemelidir.
- Acılı, asitli, baharatlı, gaz oluşumuna neden olabilecek yiyeceklerden mümkün oldukça kaçınılmalıdır.

Sınav Kaygısı ile Baş Etmek

Herkesin endişeli, stresli ya da gergin hissettiği zamanlar olabilmektedir. Özellikle yeni durumlar, bir sınav öncesi, istenilmeyen bir şeyi yapmak gibi olaylar kişide stres uyandırabilmektedir. Sınav öncesi duyulan kaygı, endişe, stres gibi duygular birçok çocuk ve gençte görülebilmektedir. Kaygı hakkında daha çok bilgi edinmek ve belirli baş etme mekanizmalarını öğrenmek kaygıyı kontrol altına almayı kolaylaştırabilir.

Kaygı ilk başta olumsuz bir duygu olarak görülse de yeterli miktarda olduğu zaman bizim için yararlı bir duygudur. Bir miktar kaygı kişinin daha iyi odaklanmasına, problem çözme becerisinin artmasına, risk ve olasılıkları daha gerçekçi değerlendirmesine yardımcı olur. Karşıdan karşıya geçtiğinizi düşünün. Eğer hiçbir kaygınız olmazsa yaralanmamak şansınıza kalmış demektir. Hafif düzey kaygıyla birlikte etrafınıza daha dikkatli bakabilir, daha kontrollü ve bilinçli davranabilirsiniz. Diğer taraftan eğer kaygı düzeyiniz çok yüksekse riskleri yanlış değerlendirip, hata yapma olasılığını arttırırsınız.

Kaygılı olan kişilerde fiziksel bazı belirtilerle birlikte bilişsel ve davranışsal değişimler görülebilmektedir. Fiziksel belirtilere bakıldığında baş/karın ağrısı, yüzde sıcaklık, boğazda düğümlenme, kalp atışında hızlanma, ellerde terleme, tuvalet ihtiyacı gibi durumlar olabilmektedir. Düşüncedeki değişimlere bakıldığında kişinin olumlu yerine olumsuz düşüncelere daha fazla takıldığı görülebilmektedir. Örneğin sınav kaygısı yaşayan biri "yapamayacağım", "sınavda aklıma gelmeyecek", "ya kan şekerim çok yükselirse/düşerse" gibi olumsuz düşüncelerle birlikte dikkatsizlik, unutkanlık gibi belirtiler gösterebilirler. Tüm bunlar sonucunda sınavdan kaçınma, yeterli özeni göstermeme gibi işlevsel olmayan davranışlar gösterebilirler.

Bu belirtileri bir miktar azaltmanın ve kontrol etmenin farklı yolları vardır. Ancak öncesinde kaygının nedeninin doğru olarak belirlenmesi önemlidir. Örneğin kendin ve bilgilerinizle ilgili gerçekçi beklentilere sahip olup olmadığınıza karar verebilirsiniz. Gerçekçi beklentilerinizin olması hem kaygı düzeyinin fazlaca artmaması hem de sonrasında oluşabilecek hayal kırıklığı, yetersizlik hislerinin engellenmesi bakımından önemlidir. Kaygıyla ilgili olabilecek aile, arkadaşlar, okul gibi dışsal faktörleri de gözden geçirmeniz iyi olacaktır.

Sınav öncesindeki kaygı seviyesini azaltmak için bazı öneriler verilmiştir. Bunlara ek olarak özellikle sınavdan bir gün önce daha fazla bilinmeyen konuları çalışmamak, sınav dışında farklı aktiviteler yaparak vakit geçirmek, keyif veren ve kafanızı dağıtabilecek şeylere yönelmek, yeterli uyku almak ve beslenme önerilerine uymak yararlı olacaktır. Ayrıca hipoglisemi durumlarında sınav performansın etkilenebileceği için hipoglisemi oluşmadan önce önlemini almak yararlı olacaktır. Sınav günü için önerilen her şeyi sınavdan birkaç gün önce yapmaya başlayarak bir rutin oluşturmak, sınav gününü daha olağan kılacaktır.

5 Adımda Kaygıyla Baş Etme Yöntemleri

Bu adımlar birbiri yerine kullanılabilir. Her birini deneyerek sizin için en uygun olanı ya da olanları belirleyip kaygılı hissettiğiniz anlarda kullanabilirsiniz. Bu

yöntemlerin günlük hayata yedirilmesi, kaygı uyandıran zamanların daha kontrollü yönetilmesine yardımcı olacaktır.

1. **Fiziksel aktivite:** Tempolu bir yürüyüş, koşu, farklı spor antremanları, bisiklete binme gibi aktiviteler kaygılı duygulardan kurtulmaya ve daha iyi hissetmeye yardımcı olabilir. Çünkü vücudun hareket etmesiyle birlikte mutluluk hormonu diye bilinen serotonin salınımı artmakta bu da daha rahatlamış hissetmenizi sağlamaktadır. Ancak fiziksel egzersiz diğer önerilerden bir noktada ayrılmaktadır. Kan şekerlerinde dalgalanmalara sebep olmamak için egzersizi doktorunun verdiği önerilerle birlikte yapmanız gerekmektedir. Ayrıca eğer egzersizi hayatına düzenli şekilde sokmuş biri değilseniz sınavların öncesinde alışkanlıkların dışında bir fiziksel aktivite yapmak kan şekerlerinde dengesizliklere yol açabilir.
2. **Dikkat dağıtıcılar:** Kaygıyı kontrol etmeye yardımcı olabilecek yollardan biri de bizde kaygı uyandıran konudan uzaklaşmak ve farklı şeyler yapmaktır. Örneğin hoşlandığın bir müziği dinlemek, bir enstrüman çalmak, roman okumak, televizyon izlemek, arkadaşlarla vakit geçirmek gibi aktiviteler yardımcı olabilmektedir.
3. **Kontrollü nefes alma:** Kaygının arttığını hissettiğiniz her an hızlıca yapabileceğiniz şeylerden biridir. Burnunuzdan yavaş yavaş ve derince bir nefes alıp, beş saniye nefesinizi tutun ve ardından çok yavaş bir şekilde havayı dışarı verin. Bunu birkaç kere yapmak vücudunuzdaki gerginliğin azalmasına yardımcı olacak ve sizi rahatlatacaktır. Siz nefesinize odaklanırken kaygı yaratan şeyden de uzaklaşmış olacaksınız.
4. **Huzurlu yer:** Kaygılı anlarınızda size iyi hissettirecek huzurlu bir yer düşünün. Herkesin huzurlu yeri farklıdır; kimisi bir sahil hayal edebilir, kimisi bir dağ manzarası. Kendi yerinizin bir resmini düşünün; sonra ona sıra ile duyusal temalar ekleyin; nasıl kokuyor, hangi sesler var, güneş veya rüzgârı hissedebiliyor musunuz? Bir süre bu hayali sürdürün, rahatlamanıza yardımcı olacaktır. Unutmayın ki ne kadar çok alıştırma yaparsanız o kadar çok yardımcı olacaktır.
5. **Kaygı veren düşünceleri olumlularla değiştirmek:** Kaygılı insanlar genellikle çok olumsuz düşüncelere sahiptir, olumlu becerilerini fark etmezler, başarılı olabileceklerini düşünmeleri daha az olasıdır ve gelecekleri ile ilgili kasvetli bir görüşleri vardır. Olumsuz düşüncelerinizi fark ettiğinizde bunun gerçekliğini doğrulayacak tüm kanıtları yazın. Bazen kafamızda büyüttüğümüz şeylerin aslında gerçekçi olmadığını bu şekilde görebiliriz. Bir de bu düşünce en iyi arkadaşınıza ait olsa, ona ne söylerdiniz bunu düşünün. Yakınlarımıza karşı motive edici olsak da kendimize karşı acımasız olduğumuzu, aslında bunun

doğru olmadığını fark edebilirsin. Tüm bunlar stresli hissettiğimiz zamanlarda kaygı düzeyini azaltmaya yardımcı olurken özellikle sınav esnasında kontrollü nefes alma ve kaygı veren düşünceleri olumlularla değiştirme yöntemleri kullanılabilir. Böylece birkaç saniye ayırarak daha iyi hissetmeyi sağlayabilir, dikkatin sınav üzerinde toplanmasına yardımcı olabilir.

Merkezi Sınavlara Kayıt

Ülke genelinde yapılan merkezi sınavlarda çocuğun ihtiyacı olan enjeksiyon, pompa, ölçüm cihazı vb. materyalleri yanında bulundurma gibi esneklikleri elde edebilmek için bazı aşamalar gerekmektedir. Sınava başvuru anında ÖSYM'de "Engelli Sınıfında Girmek İstiyorum" kısmı seçildiğinde, "İnsülinini yanında bulundurabilir" bölümü işaretlenebilir. Böylelikle çocuk sınav esnasında kan şekeri ölçüm cihazı, insülin kalemi veya insülin pompası gibi materyallerini sınav gözetmenine teslim ederek ihtiyaç halinde kullanabilir, sınav sırasında tuvalet ihtiyacını karşılayabilir. Bununla birlikte engelli sınıfında sınava girmenin işitsel ve görsel dikkat dağıtıcıların fazla olabilmesi açısından dezavantajları olabilmektedir. Bu nedenle engelli sınıfında sınav olmak istemeyen kişilerin beslenme ile ilgili önerilere uyarak sınava girmeleri önerilir. Seçim yapılırken iki durumun da olumlu ve olumsuz yanlarının değerlendirilip, çocuk için en uygun kararı vermek yararlı olacaktır.

Dikkat edilmesi gerekenler

Yukarıda sayılanlar dışında sınav günü için önceden belirli bir plan yapmak sizi daha güvende ve hazır hissettirebilecektir. Aşağıda belirtilenleri kendiniz için bir kontrol listesi olarak da kullanabilirsiniz.

- ☐ Sınav öncesi son haftalarda kaygıyla baş edebilmeniz için verilen önerileri uygulamaya başlayın ve size en yararlı gelenleri belirleyin.
- ☐ Kendinizi iyi hissetmediğiniz zamanlarda bu baş etme yöntemlerini kullanın.
- ☐ Sınav öncesindeki son 3 günden başlayarak günde 8 saat uyumaya özen gösterin.
- ☐ Sınav öncesindeki son 3 günden başlayarak bir yeme düzeni oluşturun. Bunun için verilen önerilere tekrar bakabilirsiniz.
- ☐ Sınav öncesindeki gün yeni konu çalışmaktan kaçının. Size iyi gelen aktiviteler yapın.

1. Sınava giderken yanınızda götüreceklerinizin listesini yapın.
2. Glukometre (kan şekeri ölçüm cihazı)
3. Kan şekeri ölçmek için gerekli malzemeler (lanset, strip, pamuk gibi)
4. İnsülin kalemi/Pompası

5. %6 şeker içerikli su (0,5 litrelik suya 30 gr/3 silme yemek kaşığı şeker eklenir), çay şekeri ya da meyve suyu
6. Ara öğün
7. Su
8. Diyabetli olduğunuza dair sağlık raporu

☐ Sınav günü için rahat giysiler ve ayakkabılar seçin.

TİP 1 DİYABETLİ ÇOCUK VE ERGENLERİN ORUÇ TUTMASI KONUSUNDA GÖRÜŞ VE ÖNERİLER

Tip 1 diyabetli çocuk ve ergenlerin bazıları, Ramazan ayında yaşıtları gibi oruç tutmak istemekte ve bölümümüzden bilgi istemektedir. Bu konu, yakın zamanda Uluslararası Çocuk ve Adolesan Diyabet Birliği (ISPAD) tarafından da değerlendirilmiştir. Aşağıda ISPAD uzlaşı metni ve dinimizin oruç tutma ile ilgili hükümleri dikkate alınarak Tip 1 diyabetli çocuk ve ergenlerin oruç tutması konusundaki görüş ve öneriler belirtilmiştir.

Tip 1 diyabetli çocuk ve ergenler Ramazan'da oruç tutmalı mıdır?

1. Genel olarak dinimiz ergenliğe ulaşmış olan çocuklar için oruç tutma yükümlülüğü getirmektedir. Ergenliğe ulaşma yaş sınırı çocuklar arasında farklılıklar göstermekle birlikte genel olarak 15 yaşını bitirmek, ergenliğe ulaşma sınırı olarak kabul edilmektedir.
2. Dinimize ve ülkemizdeki din otoritelerine göre Tip 1 diyabetliler oruç tutma yükümlülüğünden muaftır. Bunun nedeni Tip 1 diyabetlilerin uzun açlık süresinde kan şekeri düşüklüğü gibi acil müdahale gerektiren sorunlar yaşama riski olması ve yemek sonrasındaki belirgin kan şekeri yükseklikleri sorunudur. Bu iki durum günlük kan şekeri dalgalanmalarını belirgin şekilde arttırmaktadır.
3. Koç Üniversitesi Hastanesi Çocuk Diyabet Ekibi olarak biz de Tip 1 diyabetli çocuk ve gençlerin oruç tutmasını önermiyoruz. Buna rağmen, ramazanda oruç tutmayı tercih eden çocuk ve ergenlerin aşağıdaki koşulları yerine getirmesi gerekmektedir.
    a. 15 yaşını bitirmiş olmak.
    b. Oruç öncesinde kan şekeri kontrolünün iyi olması (HbA1c <%7,5).
    c. Kan şekeri düşüklüğü bulgularını hissediyor olmak ve kan şekeri düşüklüğü tedavisini tam olarak biliyor olmak.
    d. Oruç sırasında parmaktan sık kan şekeri ölçümü yapmak ve mümkünse sürekli glukoz izlem sistemi (sensör ile ölçüm) kullanmak.
    e. Kan şekeri ölçümü için parmağı delmenin ve kan almanın orucu bozmayacağını bilmek ve buna kesin bir şekilde inanmak.
    f. Oruç tutma öncesinde neler yapacağı ile ilgili eğitim almak.
    g. **Kan şekeri düşüklüğü bulguları olmasa bile kan şekeri değeri 70 mg/dl altında olduğunda** ya da bulantı, kusma gibi ketonemi bulguları geliştiğinde kesin bir şekilde orucu bozup, gerekenleri yapmak.

Kan şekeri ölçümü ve insülin dozlarının ayarlanması

1. Oruç öncesinde olduğu gibi, gece yatmadan önce, Sahur'daki yemekten önce ve 2 saat sonra, sabah uyandığında, öğle, akşam İftardan önce ve iftardan 2 saat sonra ve **kan şekeri düşüklüğü hissettiğinde** parmaktan kan şekeri ölçümü yapılmalıdır. Sensör kullananlar sensör glukoz düzeyi 70 mg/dl altına indiğinde acilen parmaktan ölçüm yapmalı ve buna göre orucunu bozup bozmayacağına karar vermelidir.
2. İnsülin pompası kullanmayanlar bazal insülin olarak Lantus kullanmaya devam etmelidir. Eğer Lantus akşam ya da yatmadan önce yapılıyorsa, doz, ilk Sahur'a kalkma gününden itibaren %20, eğer Sahur'da yapılıyorsa %40 azaltılır. Daha sonraki günlerde Lantus ve yemek öncesi insülin dozları kan şekerlerine göre ayarlanır.
3. Sahur yemeği mümkün olan en geç saatte yenmelidir.
4. Sahur ve İftar yemeklerinde Ramazan'dan önceki günlerdeki İnsülin/Karbonhidrat (İK) oranı ve önceki İnsülin Duyarlılık Faktörü (İDF) kullanılarak hızlı etkili insülin dozu hesaplanır. Sahur için akşam İK'sı, iftar için öğlen İK'sı kulanılır. İlk günlerde bolus insülin dozları, önceki dozlara göre %25 azaltılabilir. İnsülin dozları hiçbir şekilde gelişigüzel belirlenmemelidir. Yemek öncesi insülin yemekten 10-15 dakika önce kol veya karından yapılmalıdır.
5. İnsülin pompası kullananlar, bazal insülin hızını gündüz saatlerinde %15, iftardan 3 saat öncesinden başlayarak ise %40 oranında azaltmalıdır. Bu değişiklikler yapılırken o andaki sensör glukoz değerleri de dikkate alınmalıdır. Pompa kulananlar da Sahur ve İftar'da daha önce belirtilen kurallara göre bolus insülin yapmalıdır. İnsülin pompası kullananlar iftarda ikili bolus seçeneğini kullanabilir. Düşük öncesi duraklatması olan insülin pompaları oruç tutma sırasındaki kan şekeri düşüklüğü riskini belirgin şekilde azaltmaktadır.

Orucun bozulması

1. Oruç tutmanın Tip 1 diyabetliler açısından yarattığı en önemli risk, kan şekeri düşüklüğü sıklığının artması ve bu düşüklüğün şiddetli seyretme ihtimalidir. **Bu nedenle oruç tutmayı tercih eden Tip 1 diyabetli ergenlerin, kan şekeri düşüklüğü bulgularını hissederse veya bu bulgular olmasa bile kan şekerleri 70 mg/dl altına inerse, hiç tereddüt göstermeden orucu bozup, hızlı bir şekilde meyve suyu veya kesme şeker almaları şarttır**. Bu konudaki aldırmazlık, "iftara az süre kaldı, orucumuz bozmayayım" gibi düşünceler, ağır kan şekeri düşüklüğü ve nöbet geçirme gibi hayati risklere neden olabilir.

2. Oruç sırasında bulantı ve kusma olursa, hemen kan şekeri, kan veya idrar ketonu bakılmalı; ketonemi varsa, bol sıvı almak ve insülin yapmak üzere oruç bozulmalıdır.
3. Parmaktan kan şekeri ölçülmesi veya deri altında sensör olması kesin bir şekilde orucu bozmamaktadır.

Beslenme, egzersiz ve diğer konular

1. Düşük glisemik indeksli karbonhidrat içeren besinler tüketilmeli ve ana öğünler meyve, sebze ve yağ içeriği düşük protein kaynakları içermelidir. Katı yağ, tereyağı, margarin yerine bitkisel sıvı yağlar kullanılmalıdır. Tatlılar ve kızarmış yiyecekler sınırlandırılmalı ve tatlandırılmış içeceklerden kaçınılmalıdır.
2. Susuz kalmayı önlemek için; yeme içmenin serbest olduğu zamanlarda düzenli aralıklarla su veya şekersiz sıvıların tüketimi önerilmektedir.
3. Oruç sırasında egzersiz yapmanın bir sakıncası olmamakla birlikte, İftara son 3 saat kala egzersiz yapılmaması önerilir.
4. Oruç tutarken herhangi bir sorun olduğunda diyabet ekibini aramayı ihmal etmeyin.
5. İnsülin dozlarınızı Ramazan öncesindeki ilkelere uyarak ayarlayabilir ve gerektiğinde diyabet ekibini arayabilirsiniz.

SÜREKLİ GLUKOZ İZLEMİ İÇİN KLİNİK REHBER: AYAKTAN GLUKOZ PROFİLİ (AGP) YORUMLAMAK İÇİN 9 ADIM

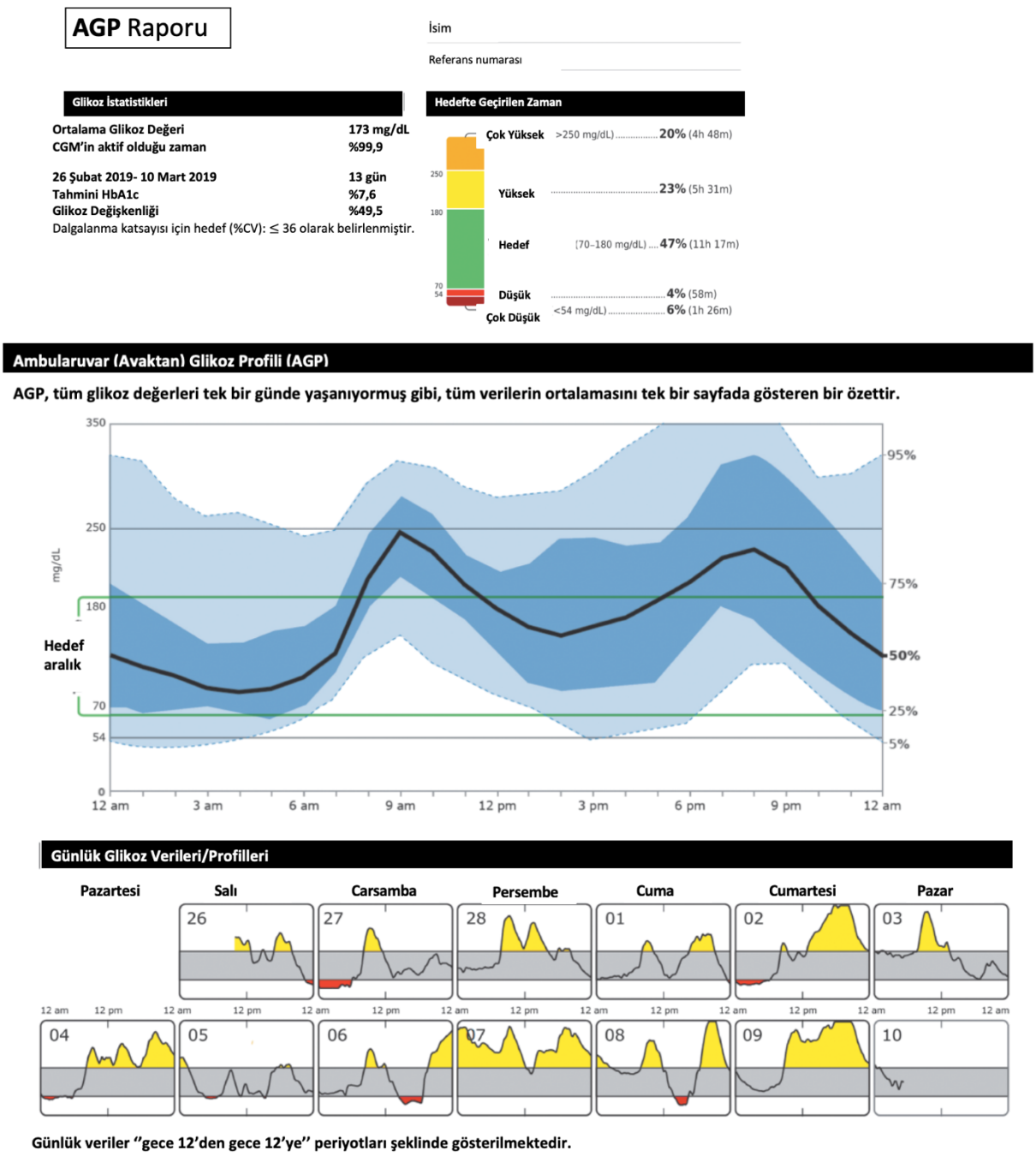
Sürekli glukoz izlemi (CGM)'nin hem hiperglisemi hem de hipoglisemi riskini azaltarak diyabet yönetimini iyileştirdiği gösterilmiştir. Aşağıdaki örnekteki görüldüğü gibi, CGM verileri görsel olarak Ambulatuvar (Ayaktan) Glukoz Profili'nde (AGP) gösterilir. CGM'i en iyi şekilde kullanmak, verileri etkili bir şekilde yorumlamak ve diyabetlilerin karar verme süreçlerine dahil olması için 9 adımdan oluşan bu rehberi kullanabilirsiniz (*Bu rehber Johnson ML ve arkadaşlarının 'Utilizing the Ambulatory Glucose Profile to Standardize and Implement Continuous Glucose Monitoring in Clinical Practice.' Adlı makalesinden yararlanılarak hazırlanmıştır*).

1. **Adım: Karar vermek için yeterli veri olduğundan emin olun.** Aşağıdaki örnek AGP, 13 günlük veriyi göstermektedir. En az 10 gün, ideal olarak 14 günlük veri olmalıdır.
2. **Adım: Mümkünse, AGP'nin çıktısını alarak üzerine aşağıdaki konularda notlar alın:**

a. Diyabetin tipi ve süresi, yaş, ağırlık (kg) ve insülin kullanıyorsa günlük doz (ünite/kg).
b. Rutin uyanma zamanı (UZ), kahvaltı (K), öğle yemeği (Ö), akşam yemeği (A) ve yatma zamanı (YZ).
c. İlaç/insülin zamanları, dozu ve düzenli alındığı zamanlarda eğrinin altında geçen zamana etkisi (Bu, bolus insülinin yemeklerden önce alınmasının ne kadar önemli olduğunu vurgulamak için çok iyi bir fırsattır)
d. Rutin olarak yapılan bir egzersiz veya ara öğün/atıştırmalık zamanı var ise not edin.

3. **Adım: Rapora notlarınızı "işaretledikten" sonra Tip 1 diyabetli çocuk veya ailesine kısaca ne gördüğünü sorun ve bunların nedenleri konusunda açıklama isteyin**. Genel olarak HbA1C değerinin %7'den az, glukozun %70 veya daha fazla oranda hedef aralıkta olması gerektiğini açıklayın. Hipoglisemide (70 mg/dL altında) geçirilen zamanın %5'in altında olması hedeflenmelidir. Genellikle diyabetliler glukoz seyirleri konusunda dürüst ve yardımcı bilgiler sağlarlar.
4. **Adım: Düşük glukoz seyirlerine bakın.**

a. %5 alt çizgisi günün belirli bir döneminde 70 mg / dL hedef çizgisine değiyorsa, o dönemde tüm glukoz değerlerinin %5'inin <70 mg / dL olduğunu düşünün ve tedavide değişiklik yapmayı planlayın. Eğer %25 çizgisi 70 mg/dL hedef çizgisine değiyor veya altında kalıyorsa veya %5 çizgisi 54 mg/dL'ye ulaşıyorsa hemen harekete geçilmelidir.
b. Düşük glukoz olaylarını bir kez daha kontrol etmek için günlük görünümlere de bakın ve hafta sonları veya özel etkinlik günlerinde kümelenme olup olmadığına dikkat edin.



Şekil: Ayaktan Glukoz Profili (AGP), bir diyabetlinin günlük glukoz değerlerinin ve glisemik kontrolle ilgili anahtar parametrelerin (örneğin hedef aralıkta geçirilen süre ve glisemik değişkenlik gibi) grafiksel ve istatistiksel olarak gösterilmesini sağlar.

5. **Adım: Yüksek glukoz seyirlerine bakın.**
   a. İnsülinin/ilacın haftada kaç kez atlanmış olabileceğini veya insülinin gerçekten yemeklerden önce alınıp alınmadığını sormayı unutmayın.
   b. Rutin yemek zamanlarına bakın ve kan glukozundaki yüksekliklerin yemek öncesinde mi sonrasında mı olduğunu tartışın.

c. Hafta içi ve hafta sonu uyanma zamanı, yemek zamanları ve yatma zamanları arasındaki farklılıkları sorun.
d. Yüksek glukoz olaylarını bir kez daha kontrol etmek ve hafta sonları veya özel etkinlik günlerinde kümelenip kümelenmediklerini görmek için ayrıca günlük görünümlerin çıktılarına bakın.

6. **Adım: Koyu mavi (değerlerin %50'si) veya açık mavi (değerlerin %90'ı) alanların çok geniş olduğu yerleri (glukoz değişkenliği fazla olan yerleri) tartışın.**
   a. **Tip 1 diyabetli çocuk** glisemik değişkenliği azaltmak için; yiyeceklerin miktarını veya zamanını ayarlamak, karbonhidrat sayımını doğru bir şekilde yapmak, insülin zamanlamasını ayarlamak, egzersiz yapmak ve/veya stresi azaltmak gibi değişiklikler yapabilir mi?
   b. Diyabetli yiyecek ve egzersiz günlüğünü ya da varsa elektronik verilerini AGP ile eşleştirin.
7. **Adım: Tip 1 diyabetli çocuğun mevcut AGP ve CGM verilerini bir önceki verileri ile karşılaştırın ve gelişmeleri tartışın.** Yolunda giden ve iyileşen glukoz değerlerine dikkat edin. Her olumlu gelişmeyi pekiştirin. “Bu olumlu değişiklikleri sağlayabilmek için neleri yapmak yardımcı oldu? Daha fazla iyileşme için neler yapabiliriz konusunda fikirleriniz var mı?” diye sorun.
8. **Adım: Diyabetli ile birlikte bir veya iki spesifik öneriden oluşan bir eylem planı oluşturun.**
   a. Her zaman önce hipoglisemiyi tedavi edin.
   b. Bir hiperglisemi paternini tedavi ederken, tedavi etmeyi planladiginiz hipergliseminin en az 12-18 saat sonrasını göz önüne alın. Koyu mavi (değerlerin %25'i) veya gri (değerlerin %5'i) eğrileri 70 mg / dL çizgisine veya daha düşük bir değere iniyorsa çok dikkatli olun veya hipoglisemi düzelene kadar hiperglisemiyi düzeltmeyi erteleyin.
9. **Adım: Tip 1 diyabetli çocuğa veya ailesine üzerinde notlarınızın da yazılı olduğu AGP verilerinin bir çıktısını verin. Kayıt altına almak için AGP verilerini taratın ve elektronik sağlık kaydına ekleyin**. Hastanızın bir sonraki randevuyu ne zaman planlayacağını ve herhangi bir şüphe halinde diyabet ekibini ne zaman arayacağını anladığına emin olun.

İNSÜLİN POMPA TEDAVİSİ REHBERİ

Sağlıklı kişilerde, vücudun glukozu enerji olarak kullanabilmesi ve karaciğerden glukoz yapımının engellenebilmesi için sürekli düşük miktarda insülin salınımı olur. Bu insüline bazal insülin adı verilir. Yemek yediğimizde ise kan şekerimiz hızlı bir şekilde yükselir ve kan şekerini normal sınırlarda tutmak için pankreastan 2 fazlı insülin salınımı gerçekleşir ve bu da bolus insülin olarak adlandırılır. İlk faz pankreasın beta hücrelerinde daha önce yapılan ve depolanan insülinin dolaşıma geçmesi ile olur ve çok hızlı gerçekleşir. İlk fazdan sonra ise yaklaşık 60 dakika devam eden yavaş ve uzun süreli bir insülin salınımı olur. Bu da dolaşımdaki glukozun beta hücresine geçişiyle uyarılan yeni insülin yapımından kaynaklanır.

İnsülin pompaları, diyabetlilerde, bazal ve bolus insülini vücuda en uygun şekilde vermek üzere tasarlanmış küçük bilgisayar sistemleridir. İlk olarak 1970'li yıllarda kullanımına başlanmıştır. İnsülin pompaları, insülin akışını kontrol eden ana makinesinin yanı sıra, insülini saklamaya yarayan rezervuar ve cilt altına verilmesini sağlayan infüzyon setinden oluşur. İnsülin pompa tedavisinde hızlı etkili insülin analogları kullanılır, uzun etkili insülinler kullanılmamaktadır.

İnsülin pompası, diyabetlinin vücuduna insülin uygulamak için kullanılan bir araç olup, pompa tedavisinin başarısı öncelikle diyabetlinin diyabetini kontrol etme ve öğrenme isteğine bağlıdır. Bu rehberde ülkemizde yeni kullanılmaya başlanmış olan otomatik insülin verme sistemleri dışındaki sensörsüz ve sensörlü insülin pompalarının kullanımıyla ilgili temel bilgiler paylaşılmıştır.

İnsülin Pompa Tedavisinin Avantajları ve Dezavantajları

1. İnsülin uygulaması diyabetlinin gereksinimine göre yapılabilir, yani tedavi daha iyi bir şekilde bireyselleştirilebilir.
2. Yaşam tarzında esneklik sağlar.
3. Sabah kan şekeri yükseklikleri üzerinde olumlu etkisi vardır.
4. Hipoglisemi sıklığını ve şiddetini azaltır.
5. Diyabete bağlı komplikasyonların önlenmesi ya da gelişmiş ise ilerlemesinin durdurulmasına katkıda bulunur.
6. Glisemik kontrolün düzelmesini sağlar (pompa kullananlarda, çoklu doz insülin tedavisi kullananlara göre ortalama HbA1c %0,5-%1,2 daha düşüktür. Glisemik kontrolü kötü olanlarda ise pompa kullanımı sonrası HbA1c'deki düzelme daha belirgindir.

İnsülin pompa tedavisinin bu avantajları yanında, pompa sisteminde fark edilmeyen arızalara ve/veya infüzyon setinin tıkanması gibi mekanik nedenlere bağlı olarak insülin akışının bozulması ve buna bağlı ketoasidoz riski, lokal lezyonlar ve bazen esnekliğin "başıboşluk" olarak değerlendirilerek tedaviye uyumun aksatılması gibi dezavantajları da vardır.

Pompa Tedavisi Değerlendirme, Eğitim ve Uygulama Süreci

İnsülin pompa tedavisi karar süreci

Geçtiğimiz yıllarda diyabetli bir kişinin insülin pompa tedavisine geçmesi için çoklu doz insülin (ÇDİ) tedavisi altında metabolik kontrolü iyileştirmede başarısız olması, ağır ve sık hipoglisemi yaşıyor olması ve hipoglisemi duyarsızlığının olması, şafak fenomenini ÇDİ tedavisi ile düzeltilememesi gibi endikasyonlar aranırdı. Oysa bu sistemlerin yaygınlaşması ile kapsamlı bir temel diyabet eğitimi almış olan, günde en az 6-8 defa kan şekerini ölçen (sensörlü pompa kullanımında parmak ucu şeker ölçüm sıklığı daha düşük olabilir) ve etkin biçimde karbonhidrat sayımı yapabilen diyabetlilerde yukarıdaki kriterler aranmaksızın insülin pompa tedavisi uygulanabilir hale gelmiştir. Bununla birlikte diyabetli bir çocuğa insülin pompa tedavisi kararı verilirken sadece ebeveynlerinin ve diyabet ekibinin bu kararı almış olması yeterli değildir, çocuk veya ergenin kendisinin bu konudaki düşüncesi, motivasyonu mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

İnsülin pompa tedavisi uygulama süreci

Kliniğimizde pompa takma süreci 2 gün içinde tamamlanır. Özel (ailenin uzaktan geliyor olması, özellikle kendilerinin yatış istemesi gibi)durumlar haricinde hastaneye yatış gerekmez, eğitimlerin tamamı poliklinikte ayaktan tamamlanır.

1.Gün (Salı)

Sabah oturumu:

- Pompa tedavisi öncesinde diyabetlinin diyetisyen tarafından değerlendirilmesi beslenme düzeninin, karbonhidrat miktarlarının, karbonhidrat/insülin oranlarının gözden geçirilmesi gereklidir. Diyabetli ve ailesi karbonhidrat sayımını etkin bir şekilde yapamıyorsa pompa tedavisine geçiş ertelenir.
- Diyabetli çocuk ve ailesi mutlaka çocuk endokrin ekibi psikoloğu tarafından görülür, motivasyonel açıdan değerlendirilir.

Öğleden sonra oturumu:

- Bu oturumda diyabet eğitim hemşiresi ve firma temsilcisi birlikte eğitim verir.
- İnsülin pompasının temel teknik özellikleri tanıtılır.
- Pompa takılır. Ancak insülin ile değil serum fizolojik/distile su ile başlatılır. Tek veya iki bazal hız ayarı ile demo yapılabilir.
- Pompa ile birlikte mümkünse sürekli glukoz izlem sistemi (sensör) de takılır ve demo sonrası sensör verileri "download" edilir.
- Ertesi gün pompada insüline geçiş yapılması planlanan diyabetli eğer bazal insülini (Lantus/Levemir) akşam yapıyorsa her zamanki dozunda yapması, sabah saatlerinde yapıyorsa pompa takılacağı gün bunu her zamanki dozunun yarısı kadar yapması önerilir.
- İnsülin pompa tedavisini yapan hekimin de pompa ayarları ve teknik özellikleri konusunda bilgi sahibi olması gerekir. Daha sonraki kontrollerde doz değişikliklerini hekim yapar.
- Pompa şirketinin 24 saat müşteri hizmeti bulunmaktadır (Teknik hizmet verirler.)

2. gün (Çarşamba)

- Diyabet ekibinin tüm üyelerinin katıldığı bir oturum ile pompada bazal ve bolus ayarları yapılır.
- Ayarlar yapılırken diyabetli kişiye ait varsa sensör, yoksa glukometre raporlarından ve ailenin tuttuğu glukoz çizelgelerinden yararlanılır.
- Glukoz eğrisinde belli bir patern izleniyorsa bazal hız ayarları yapılırken bu göz önünde bulundurulur, aksi takdirde 24 saat boyunca tek bir bazal hız ayarı yapılır.
- İnsülin pompa seti değiştirilerek serum fizyolojikten insülin tedavisine geçilir.
- Hipoglisemi, hiperglisemi durumlarında yönetim, hastalık günleri, egzersizde yönetim konusunda yapılandırılmış bir eğitim verilir.
- 2 hafta sonraki kontrol viziti planlanarak oturuma son verilir.

2. hafta (kontrol viziti)

- Pompa ve sensör raporları gözden geçirilir (her poliklinik vizitinde bu tekrarlanır)
- Gerekirse bazal ve bolus ayarları güncellenir.
- Gerekli durumlarda bazal hız ayarları için farklı modeller ayarlanır (örnek: haftasonu, kamp, antrenman günleri veya kızlarda menstürasyon dönemi için)

İnsülin Pompasında Temel Ayarlar

İnsülin dozunun hesaplanması

a. Pompa başlangıç insülin dozu hesaplaması diyabetlinin beslenmesine özen gösterdiğinde, etkin bir şekilde karbonhidrat sayımı yaptığından emin olunarak ve kan şekerinin regüle seyrettiği günler dikkat edilerek yapılmalıdır.

b. Hba1c düzeyine göre toplam insülin dozunda değişiklik yapmak gerekebilir, örneğin

- HbA1C %6-7 arasında ise total doz %30 oranında azaltılır.
- HbA1C %7-8 arasında ise total doz %20 oranında azaltılır.
- HbA1C %8-9 arasında ise total doz %10 oranında azaltılır.

Bazal İnsülin Hızı Ayarları

- Çocuk ve ergenlerde hesaplanan toplam dozun %40'ı bazal doz olarak ayarlanır.
- Okul öncesi yaş grubundaki çocuklarda ise bazal doz toplam dozun %30'u olarak ayarlanır.
- Toplam bazal dozu 24 saate bölünerek bazal insülin hızı hesaplanır.
- Gün 5 zaman dilimine ayrılır. Saat aralıkları şu şekilde düzenlenir:

Saat: 00-03
03-07
07-12
12-18
18-00

- Başlangıçta eşit hızda bazal insülin hızı girilir.
- Bunun istisnası daha başlangıçta sensör verilerinde günün belli bir zamanında belirgin bir patern izlenmesidir. Örneğin okul öncesi çocuklarda gecenin ilk yarısında glukoz yükseklikleri (*ters şafak fenomeni*) dikkat çekici olabilir, böyle bir durumda daha başlangıçtan itibaren o zaman dilimi için daha yüksek bazal insülin hızları gerekebilir.
- Birden fazla bazal hız ayarına izlemdeki kan şekeri değerleri günlük olarak gözden geçirilip karar verilir.
- Diyabetli ve ailesi pompa kullanımında ustalaştıkça kendi bazal insülin hız ayarlarını rahatlıkla değiştirebilir. Bunun için diyabet ekibinin onayı gerekmez.

Bolus İnsülin Ayarları

- İnsülin pompa tedavisinde bolus hesaplayıcısı(sihirbazı)özelliğinin pompa takıldığı andan itibaren aktive edilmesi önerilir.
- Bolus hesaplayıcısı uygulaması, diyabetlinin daha önce zihinden veya kâğıt kullanılarak hesapladığı bolus dozunun, uygulamaya kaydedilen verileri dikkate alarak otomatik olarak hesaplanmasını sağlar. Doz hesaplamada hata yapma olasılığını ortadan kaldırır. Bolus dozu hesaplarken aktif insülin miktarını da göz önünde bulundurduğundan hipoglisemi riskini azaltır.
- Bolus hesaplayıcısına girilmesi gereken parametreler aşağıda özetlenmiştir:
- Karbonhidrat/insülin oranı (K/İ) veya değişim/insülin oranı: Bu seçeneklerden K/İ oranı tercih edilir. K/İ oranı kişinin öğünlerde kaç g karbonhidrat için 1 ünite insülin yapması gerektiğini gösteren bir orandır (ayrıntılı bilgi için bkz. Sayfa 33).
- İnsülin duyarlılık faktörü (İDF): İnsülin düzeltme faktörü olarak da adlandırılabilir. İDF kan glukoz düzeylerinin 1 ünite hızlı etkili insülin ile hedef kan şekeri doğrultusunda ne kadar düşürülebildiğini gösterir.
- Kan glukozu hedefi aralığı: 80-110 mg/dl olarak ayarlanır ama bu aralık yaş, hipoglisemi eğilimi vb bireysel farklılıklar olması durumunda değişebilir.
- Aktif insülin süresi: Genellikle 2 ile 5 saat arasında etkisini kaybeden insülinin vücutta ne kadar süre etkin kaldığını gösterir. Bu değer bolus hesaplayıcısına girildiğinde pompa önceki dozlardan kalan aktif insülini hesaplar ve bir sonraki bolus dozunu hesaplarken bunu düzeltme için hesaplanan dozdan eksiltir. 2-3 saat olarak ayarlanması önerilir.
- Hem K/İ oranları hem de İDF için günün farklı saat dilimlerinde farklı rakamlar girilebilir.
- Çoklu doz insülin enjeksiyon tedavisinde olduğu gibi öğün boluslarının yemekten ortalama 10-15 dakika önce uygulanması büyük önem taşımaktadır.

İnsülin Pompasında Gelişmiş Fonksiyonlar

Bazal insülin iletimiyle ilgili olanlar

- *Geçici bazal:* Kısa süreli aktiviteler sırasında veya hastalık ya da fiziksel aktivitede değişiklik gibi mevcut bazal oranınızdan farklı bir bazal oranı gerektiren durumlarda geçici bazal oranları ayarlamaya olanak tanıyan özellik. Ayarlanan bir zaman dilimi boyunca (30 dakika ila 24 saat) bazal insülinde, hemen etkili olacak bir değişiklik yapılabilir. Saat başına birim olarak (örneğin normal bazal hızı saatte 1 ünite iken 1.4 ünite/saate yükseltebilir) veya yüzde olarak [örneğin bazal hızın

%50si (normal bazal 1 ü/saat iken diyabetli belirli bir zaman aralığı için dozu 0.5 ü/saate) düşürebilir.

- *Ön ayarlı geçici bazal*: Bazal oranının geçici olarak değiştirme ihtiyacı duyulan, yinelenen kısa süreli durumlar için bazal oranlarının ayarlamasına imkân tanır.
- *Modeller* (Farklı bazal düzenleri): Bazal insülin gereksinimlerinin farklılık gösterebileceği zamanlar için farklı bazal düzeni ayarlamaya imkân tanır. Örneğin okul günü, hafta sonu, kamp, adet dönemi gibi.

Bolus iletimiyle ilgili olanlar

- *Bolus hızı:* Standart ve hızlı olmak üzere 2 tipi vardır. Standart olanda bolus iletim hızı dakikada 1.5 ünite iken hızlı olanda dakikada 15 ünitedir.
- *Bolus tipleri*: Normal, kare (yayma), ikili olmak üzere 3 tiptir.
- *Normal bolus:* Genellikle günlük ara ve ana öğünlerde kullanılan bolustur. Yüksek kan şekerini düzeltmek içinde kullanılır. Belirli dozda insülin 2 dk gibi kısa bir sürede verilir. Karbonhidrattan zengin öğünlerde tercih edilir.
- *Yayma bolus (Kare dalga bolus):* 30 dk ile 8 saat arasında değişen belirli bir süre içinde bolus eşit olarak iletilir. Gastroparezi varsa veya brunch gibi uzuna yayılmış öğünlerde tercih edilebilir.
- *İkili yayma bolus (Çift dalga bolus):* Normal ve kare dalga bolusun birleşmesinden oluşur. Hem karbonhidrat hem de protein yağ içeriği yüksek öğünlerde tercih edilir. “Pizza bolus” olarak da bilinir.
- *Ön ayarlı bolus:* Sık olarak kullanılan bolus iletimlerinin önceden ayarlamasına imkân tanır. Karbonhidrat içeriği bilinen bir yemekle bir bolus eşleştirilmesine izin veren dört adet Önayarlı Bolus adı mevcuttur: Kahvaltı, Öğle yemeği (Öğle ymğ), Akşam yemeği (Akşm ymğ) ve Ara öğün. Diğer durumlar için ayarlanabilen dört adet daha önayarlı bolus adı mevcuttur. Özellikle küçük çocukların okul öğünlerinde kullanışlıdır.

Sensörle Güçlendirilmiş Pompalarda (SGP) Bulunan Diğer Özellikler

- Bu pompalarda sürekli glukoz izlem sistemi ile pompa arasındaki bağlantı sayesinde sensör glukozu değerlerini pompa ekranından izlemek mümkün olmaktadır. Dahası algoritmalar sayesinde sensör glukozuna göre hipoglisemi anında ve/veya öncesinde bazal insülin iletiminin kendiliğinden durması sağlanır (düşük/ düşük öncesi duraklatma).

- **Düşükte duraklatma:** Sensör glukozu değeri ayarlanan (60-70 mg/dl) düşük limite ulaştığında veya bu limitin altına düştüğünde insülin iletimini durdurur. Düşükte duraklatma olayı meydana geldiğinde insülin iletiminin tamamı duraklatılır. Bu özellik, bir düşük glukoz durumuna karşılık verilemediği durumlarda kullanılır. Bu özellik yalnızca sensörle güçlendirilmiş insülin pompalarında bulunmaktadır. İlk kez 2009 yılında Medtronic Paradigm Veo ve Minimed 530G (Medtronic Diabetes, Northridge, CA) uygulanmış, sonrasında MiniMed 640G'de de bu sistem daha da geliştirilmiş özelliklerle bir arada kullanılmaya devam etmiştir. Mevcut düşükte duraklatma sistemleri, sensör glukozu önceden tanımlanmış bir düşük sensör eşiğine (örneğin 60 mg/dl) ulaştığında insülin iletimini keser. Düşükte duraklatma olayı meydana geldiğinde, bazal insülin iletimi kullanıcı tarafından manuel olarak tekrar başlatılmadığı sürece insülin iletimi en az 30 dakika boyunca duraklatılmış olarak kalır. En az 30 dakikalık duraklatma süresinin ardından, aşağıdaki koşullar karşılandığı takdirde bazal insülin iletimi otomatik olarak tekrar başlatılır:
  - Sensör glukozu düşük limitinin en az 20 mg/dl üzerindeyse (örneğin düşük limiti 60 ise sensör glukozu 80 mg/dl olduğunda)
  - Sensör glukozunun 30 dakika içinde düşük limitinin 40 mg/dl üzerinden de yüksek bir seviyeye çıkacağı tahmin edildiyse (düşük limiti 60 ise sensor glukozunun 30 dakika içinde 100 ve üzerine çıkacağı öngörülüyorsa)
- **Düşük öncesi duraklatma:** Sensör glukozu değerleri düşük limitine yaklaşmakta olduğunda insülin iletiminin durdurulmasını sağlar. Sensör glukozunun (SG) yaklaşık 30 dakika içinde düşük limitinin 20 mg/dl üzerinde olan bir seviyeye gelecegini veya bu seviyenin altına düşeceği öngörüldüğünde insülin iletimi duraklatılır. Bu fonksiyonların kullanılması hipoglisemi sıklığını azaltmaktadır. Düşük öncesi duraklatma aşağıdakilerin her ikisinin de gerçekleşmesi halinde aktive olur:
  - SG değeri, düşük limitinin en fazla 70 mg/dL üzerinde ise (yani eğer düşük limiti 60 olarak alınıdysa sensör glukozu hızlı düşüş gösteriyor olsa bile insülin iletiminin otomatik olarak duraklatılması için o an ölçülen sensör glukozunun en fazla 130 mg/dl olması gerekir.)
  - SG değerinin yaklaşık 30 dakika içinde düşük limitinin 20 mg/dl üzerinde olan bir seviyeye geleceği veya bu seviyenin altına düşeceği öngörüldüyse.
  - Düşük öncesi duraklatma meydana geldiğinde, bazal insülin iletimi manuel olarak tekrar başlatılmadığı sürece en az 30 dakika boyunca duraklatılmış olarak kalır. En az 30 dakikalık duraklatma süresinin ardından, aşağıdaki koşullar karşılandığı takdirde bazal insülin iletimi otomatik olarak tekrar başlatılır:
  - SG değeri düşük limitinin en az 20 mg/dl üzerinde ise

- SG değeri 30 dakika içinde düşük limitinin 40 mg/dl üzerinden de yüksek bir seviyeye çıkacağı tahmin edilmekteyse.
- Duraklatma esnasında bu kriterler karşılanmadığı sürece veya insülin iletimi manuel olarak tekrar başlatılmadığı sürece insülin iletimi maksimum iki saat boyunca duraklatılacaktır. Dışarıdan bir müdahele olmadığı takdirde pompa insülin iletimine iki saat sonra tekrar başlar.
- Bu iki özellik de kan glukozu değil sensör glukozu değerlerini temel alarak aktive olur, dolayısıyla duraklatma meydana geldiğinde diyabetlinin kan glukozunu parmak ucundan da kontrol etmesi önerilir.
- Duraklatma sırasında düşük glukozu tedavi etmek için meyve suyu gibi basit şeker alındıysa pompada insülin iletiminin manuel olarak başlatılması önerilir. Aksi takdirde hiperglisemi gelişme ihtimali çok yüksektir.

Sensör Destekli Pompa Kullanımında Dikkat Edilmesi Gereken Kritik Konular

- Sensör glukoz ve kan glukoz değerleri farklı olabileceği için, tedavi kararlarını sensör glukozu değerlerine dayanarak almayın. Sensör glukozu değeri düşük veya yüksekse ya da düşük veya yüksek glukoz semptomları hissediliyorsa, şiddetli düşük veya yüksek glukoz durumlarından kaçınmak için, tedavi kararları almadan önce kan şekerinin KŞ ölçüm cihazıyla doğrulanması gerekir.
- Sensör bölgesi ile insülin pompası infüzyon setinin yerleştiği bölge arasında en az 5-6 cm mesafe olması gerekmektedir.
- Sensörle güçlendirilmiş destekli insülin pompalarından en etkin şekilde yararlanmak için günde en az 2 kez kalibrasyon gereklidir. Sensörler ilgili ayrıntılar ilgili kitaplarda bulunabilir.

Sensörle Güçlendirilmiş Pompada Sensör Alarm Ayarları

- Sensör destekli pompalarda hipoglisemi, hiperglisemi, yaklaşan hipoglisemi, yaklaşan hiperglisemi ve hızlı değişen glukoz seviyelerini haber veren alarmlar mevcuttur.
- Bu alarmların hangi düzeyde aktive olacağı pompaya girilen eşik glukoz değerlerine göre değişmektedir.
- Genel olarak SGİS kullanımında önerilen alarm ayarları burada da geçerlidir.
- Düşük ve Yüksek Ayarları: Sensör destekli pompada düşük ve (varsa) düşük öncesi duraklatma fonksiyonları ‘düşük ayarları’ temel alınarak gerçekleşir.

Yine duraklatma sonrasında bazal iletimin yeniden başlayabilmesi de bu eşik değerler doğrultusunda gerçekleşecektir. Pompayı henüz yeni kullanmaya başlamış olan diyabetlilerde alarm yorgunluğunun öne geçilebilmesi için düşük ayarı: 70, yüksek ayarı ise 250 mg/dl olarak ayarlanabilir.

- Bu rakamlar bireysel farklılıklar gösterebilmektedir.
- Diyabetli pompa kullanımında tecrübe kazandıkça alarmlar için eşik değerler güncellenebilir. Örneğin hipoglisemi korkusu yoğun olmayan, sık hipoglisemi yaşamayan diyabetlilerde düşük ayar için eşik değeri 60 mg/dl olarak ayarlamak daha iyi olacaktır. Zamanla yüksek ayarları için eşik değer 145-180 mg/dl olarak güncellenebilir.
- Yüksek ve düşük ayarları günün farklı zaman dilimleri için farklı rakamlar olarak düzenlenebilir.
- Beklenen/yaklaşan glukoz alarmları: öngörü alarmları olarak da adlandırılır
- Düşük öncesi ikaz: Düşük eşik değerine ulaşmadan 30 dakika önce active olur.
- Yüksek öncesi ikaz: yüksek eşik değerine ulaşmadan 5-30 dk öncesinde active olur. Bu süre kullanıcı tarafından belirlenebilir.
- Beklenen glukoz alarmları ilk kullanılacağı zaman, alarmların eşik değere ulaşmadan 10 dakika öncesinde alarm verecek şekilde programlanması önerilir. Alarmlara nasıl tepki verilmesi gerektiği öğrenildikten sonra bu süre 15-20 dakikalara çıkartılabilir.
- Glukoz değişim hızı alarmları: Bazı pompalarda 'Oran Alarmları' olarak da adlandırılır. Sensör glukozu hızlı bir şekilde düşmeye veya yükselmeye başladığında uyarı verir. Diyabetliye yeterli zamanı tanıyarak hipoglisemi ve hiperglisemiyi önlemesinde yardımcı olur.

İzlemde İnsülin Ayarlarının Güncellenmesi

- Öncelikle gece saatlerindeki bazal hızlar ayarlanır. İstenen gece boyunca glukoz değerlerinin en fazla 30 mg/dl civarında değişkenlik göstermesidir. Eğer gece boyunca glukoz değerlerindeki değişim 30'dan fazla ise bu değişikliklerin olduğu zaman diliminden 2-3 saat önceki bazal hız %10-20 oranında değiştirilir.
- Bazal hız değişikliğinin glukoz değerindeki düzensizliğin olduğu zaman dilimi değil de önceki 2-3 saatlik dilim içinde yapılmasının nedeni insülinin etki süresi ile ilgilidir.

- Gündüz saatlerinde bazal hız ayarı yapabilmek için en iyi yol öğün atlanarak açlıktaki glukoz değerlerini izleyerek karar vermektir. Ancak özellikle bunu yapmak özellikle küçük çocuklarda pek de kolay değildir.
- Öğün öncesinde glukoz değeri hedef değerin altında ise önceki 2 saatlik dilimdeki bazal hız %10-20 azaltılır, hedefin üzerinde ise tam tersi %10-20 oranında arttırılır.
- Bazal hızlarda değişiklik yapılması gerekirse değişiklik miktarı mevcut bazal hızlara göre şu şekilde de düzenlenebilir:

• Eğer bazal hız <0.2 ise değişikliği +/- 0.025

• Bazal hız 0.2-0,4 arasında ise +/- 0.05

• Bazal hız>0.4'u/sa ise +/- 0.1ünite değiştirilir.

- Bazal hızlar ayarlandıktan sonra yemek öncesi ve yemek sonrası postprandial 2. Saat (tokluk) kan şekeri ölçülerek bolus dozları ayarlanır.
- Yemek öncesi glukoz değeri ile yemek sonrası 2. Saatteki glukoz değeri arasındaki farkın 30-60 mg/dl'den fazla olmaması gerekir.
- Eğer tokluk şekeri hedefin üzerinde veya açlık glukozundan 60 mg/dl veya daha fazla yüksekse önce bolus zamanlamasının doğru olup olmadığı ve öğünde alınan karbonhdrat miktarının doğru sayılıp sayılmadığı kontrol edilmelidir. Eğer bütün bunlar doğru olmasına rağmen tokluk glukozu yüksek çıkıyorsa karbonhidrat/insülin oranlarının düşürülmesi gerekebilir. Tersi durumda yani tokluk glukozunun düşük olması durumunda ise bu oranın arttırılması gerekecektir. Karbonhidrat/insülin oranlarındaki değişiklikler her defasında %10-20 oranında olmalıdır.
- İnsülin duyarlılık faktöründeki (İDF) değişiklikler düzeltme bolusu sonrası elde edilen glukoz değerlerine ve düşüş miktarına bakarak yapılmalıdır. Düzeltme bolusu sonrası glukoz değerinin hedefe ulaşması 3-4 saat sürebilir. 2. Saatte hedeflenen azalma miktarının yarısına, 4. Saatte ise hedefe ulaşılmış olması gerekir. Bu değerlere ulaşılamıyorsa İDF değerinde %10-20 değişiklik yapılabilir.
- Pompa ayarları güncellenirken her defasında en fazla 1-2 değişiklik yapılması önerilir.

Pompada Hiperglisemi Yönetimi

- Hiperglisemi pompadan mı kaynaklanıyor? (İnsülin verilmesi ile ilgili bir sorun mu?) yoksa başka bir nedenden mi kaynaklanıyor (Yetersiz öğün bolusu, atlanmış öğün bolusu vb.). Bunun için kontroller yapılır
- Pompanın hafızasından bir önceki öğün dozunun verilip verilmediği kontrol edilir.
- İnfüzyon seti kontrol edilir (hava kabarcığı olabilir ya da kateter çıkmış olabilir)

- Kateter giriş yerinde bir sorun var mı? (Bükülme, ciltten çıkmış olabilir.)
- Bunlar yoksa düzeltme aşağıdaki gibi davranılır:

(a) 160-180mg /dl'in üzerinde saptanan glukoz yüksekliklerinde (keton negatif iken) son bolusun üzerinden 2 saat geçmiş ise düzeltme bolusu yapılabilir. Düzeltme bolusundan 30 dk sonra kan şekeri ölçülür, düşmeye başlamamışsa set değiştirilir.

(b) >250mg/dl ise keton ölçülür.

- Keton (-) ise düzeltme bolusu yapılır. 30 dk sonra tekrar kan şekeri ölçülür. Hala düşme yoksa set değiştirilir. Kan şekeri düşme eğiliminde ise devam edilir ve geçici bazal hız uygulandıysa kan şekeri normale dönünce geçici bazal iptal edilir.
- Keton (+) ise enjeksiyon ile düzeltme bolusu yapılır ve set değiştirilir.
- Kan şekeri bütün bunlara rağmen yüksek ve keton pozitifliği sürüyor; bunlara ek olarak bulantı ve kusma varsa diyabet ekibine haber verilir.

Hiperglisemi yönetim algoritması

Hipoglisemi yönetimi

- Genel olarak MDİ tedavisi alanlarda olduğu gibidir. Yalnızca ağır hipoglisemi olduğunda pompa durdurulur ya da çıkarılır. Durdurmak yerine çıkarmak tercih edilebilir.
- Sensörsüz pompada kan şekeri 60 mg/dl in altında olduğunda;

a) İnsülin pompası yarım saat süreyle durdurulur (geçici bazal %0 olarak ayarlanabilir)

b) Basit karbonhidrat tüketilir (vücut ağırlığının her 10 kg'su için 3 gram basit şeker)

c) Basit karbonhidrat sonrası 15 dk beklenir, eğer hala 60 mg/dl'nin altında ise basit karbonhidrat tekrarlanır.

d) 15 dk sonra ölçülen kan şekeri >60mg/dl ise yemeğe bir saatten az zaman varsa bolus dozu uygulanır ve beklemeden yemek yenir.

e) Gece veya egzersiz sırasında hipoglisemi olursa, hipoglisemi düzeltildikten sonra 10-15 gram ek ara öğün alınır ve ara öğün için bolus dozu %50 azaltılarak yapılır. Bu durumlar dışında hipoglisemi düzeltildikten sonra ara öğün vermeye gerek yoktur.

f) Sensörle güçlendirilmiş pompada düşükte/düşük öncesi duraklatma özellikleri sayesinde hipoglisemi daha az görülmektedir ve yönetimi daha kolaydır. Unutulmaması gereken pompada insülin iletimi durduğunda mutlaka parmak ucundan glukoz ölçümü yapmak ve gerçekten hipoglisemi saptandıysa basit şeker vermektir. Basit şeker uygulamasından sonra insülin iletimi manuel olarak başlatılmalıdır.

Egzersizle İlgili Öneriler

- Egzersizle ilgili hedef glukoz değerleri ve beslenme prensipleri MDİ kullanan diyabetlilerde olduğu gibidir.
- Egzersiz sırasında pompa çıkarılabilir (çocuklarda 1 saat, adolesanlarda 2 saati geçmeyecek şekilde pompadan ayrı kalınabilir).
- Egzersiz sırasında pompa çıkarılmayacaksa egzersiz öncesinde, sırasında ve sonrasında bazal insülin azaltılabilir veya durdurulabilir.
- Spordan hemen önceki ve sonraki öğünde bolus miktarı ortalama %50 oranında azaltılabilir.
- Bazal hızdaki değişim oranları egzersiz öncesi kan şekeri, egzersizin tip ve süresine göre ayarlanmalıdır.

- Egzersiz sırasında pompa çıkarıldıysa, egzersiz bitiminde pompa yeniden takıldığında pompadan ayrı kalınan süre boyunca gitmesi gereken bazal insülin miktarının %50'si bolus olarak gönderlebilir.

Hastalık durumlarında yönetim (genel konseptle benzerdir):

- İnsülin pompası kullananlarda, insülin akışındaki bir bozukluk olduğunda daha sık ve daha hızlı ketonemi ve ketoasidoz gelişebilmektedir. Bu nedenle insülin pompası kullananlar enfeksiyon durumlarında daha dikkatli olmalı ve beklenmeyen glukoz yükselmelerinde bir an önce en güvenli yol olan kalemle insülin yapmaya başlamalıdır.
- Günlük insülin ihtiyacı hastalık günlerinde genel olarak artar.
- Bazal hızda %20-50 artış yapılması önerilir.
- Bolus dozlarında %20-70 artışlar gerekebilir.
- Bu dönemlerde yakın kan glukozu takibi yapılmalıdır. Gerekli durumlarda mutlaka keton ölçülmelidir.
- Keton pozitifliği durumunda izlenmesi gerek adımlar genel konseptle aynıdır.
- Asetaminofen içeren ilaçların kullanımı durumunda sensör değerlerinin yanıltıcı olabileceği akılda tutulmalıdır.

OTOMATİK İNSÜLİN VERME SİSTEMLERİ/YAPAY PANKREAS (MİNİMED 780G) UYGULAMA REHBERİ

Günümüzde diyabet teknolojilerinin ana yönü, günlük diyabet bakımı rutinlerinin yükünün azaltılması, bunun için sensör glukoz verilerine dayalı algoritmalar ile kararların verilmesi şeklindedir. Düşükte insülin verilmesinin duraklatılması ile başlayan bu süreç, düşük öncesi duraklatma, bazal insülin hızının otomatik olarak ayarlanması ile devam etmiş, son olarak ise düzeltme boluslarını da otomatik olarak veren sistemler geliştirilmiştir. Bundan sonraki aşamada ise diyabet tedavisinde en önemli zorluk olan, yemek bolusunun hesaplanmasını sağlayacak algoritmaların geliştirilmesi, böylece "Yapay Pankreas" ismini gerçekten hak eden sistemlerin yapılmasıdır.

Algoritmalara ve bir tür "Yapay Zekaya" dayanan bu sistemler, diyabet tedavisinde önemli bir açılım sağlamasına, özellikle de Hedef Aralıktaki Oranın-TIR (sensör glukoz değerlerinin 70-180 mg/dl arasında olma oranı) artırılması ve hipoglisemi sıklığının düşürülmesi, şiddetli hipoglisemi ve diyabetik ketoasidozun tam olarak önlenmesi gibi amaçların gerçekleştirilmesini kolaylaştırmasına rağmen, bütün sorunları çözmemektedir. Bir başka deyişle, başta beslenme olmak üzere, günlük yaşam düzeni, fiziksel aktivite, uyku süresi, "fit kalmak" gibi diyabetlinin kendisi ile ilgili faktörler (insan faktörleri) önemini korumaktadır. Dolayısıyla Tip 1 diyabetli çocukların ve ailelerinin bu sistemlerin dilini anlaması, sensör verilerini yorumlaması, diyabetin matematiğini çözmesi ve bu sistemleri **hayatlarının bir arkadaşı,** parçası haline getirmesi gerekmektedir.

Bu kısa rehberde, ülkemizde kullanılmaya başlayan Otomatik İnsülin Verme Sistemlerinden **Minimed 780G sisteminin** uygulanması ele alınacaktır. Diyabet teknolojilerine SGK desteğinin artmasını ve böylece ABD ve diğer ülkelerde kullanılan diğer Otomatik İnsülin Verme sistemlerinin de bir an önce ülkemize gelmesini diliyoruz.

Minimed 780G sisteminin temel özellikleri ve önemli noktalar

Minimed 780G sistemi, sürekli glukoz izlemi sağlayan sensör ve vericisi (Guardian Link 3-GL3), insülin pompası ve sensör verilerini kullanarak insülin verilmesini ayarlayan SmartGuard (Akıllı Gözetim) teknolojisinden oluşmaktadır. Sistemle entegre Bluetooth ve Carelink uygulamaları ile veriler diyabetlinin kendi cep telefonundan ve uzaktaki yakınlarının mobil cihazlarından izlenebilmektedir. Bu sistem, şu anda 7 yaşından büyük çocuklar için onay almıştır. Sistemin kullanılabilmesi için diyabetlinin günde 8 ünite ve üzerinde insülin kullanıyor olması gerekmektedir. Sistemin temel yenilikleri ve sağladığı imkanlar aşağıdaki gibidir.

1. Yeni sistemle, daha önce kullanılmaya başlayan ve otomatik bazal insülin gönderme özelliğine sahip 670G geliştirilmiş, daha az otomatik moddan çıkış, daha az uyarı, daha az parmaktan glukoz bakılma ihtiyacı, daha iyi kullanıcı arayüzü ve hedeflere daha kolay ulaşma yönünde iyileşmeler sağlanmıştır. Bu sistemle ilgili teknik özellikler "Cihaz eğitimi" seansında ayrıntılı olarak anlatılacaktır. Bu sistemde "Uçak modu" seçeneği bulunmamaktadır. Akıllı telefon bağlantısı, uçakta iletişime izin vermektedir.
2. Bu sistemi kullanmak için daha önce insülin pompası kullanmak şart değildir. Bununla birlikte, daha önce pompa kullananlar ve doğrudan bu sistemi kullananlarda otomatik moda geçilmesi için en az 48 saatlik (ilk gece yarısından başlamak üzere) sensör verilerine ihtiyaç vardır. Dolayısıyla 780 G, önce standart ayarlar ile manuel modda kullanılmaya başlanır.

3. Bu sistemin tam otomatik olmadığı, karbonhidrat sayımının özenli yapılması, yemek boluslarının glukoz değerleri dikkate alınarak yemekten 5-15 dk önce gönderilmesi, ana öğünler dışında sık bir şeyler yemekten kaçınılması, infüzyon setlerinin 2-3 gün ara ile değiştirilmesi, sensör kullanım oranının %80 ve üzerinde olması, günde en az iki sensör kalibrasyonu yapılması gibi temel kurallara uyulması gerektiği akıldan çıkarılmamalıdır.
4. Sistem glukoz düzeyini 100 mg/dl (110 ve 120 mg/dl değerleri de seçilebilir) değerinde tutmak üzere otomatik bazal ayarı yapmak ve otomatik düzeltme bolusu göndermek üzere kurgulanmıştır**. Bazal insülin hızı her 5 dakikada bir, sensör glukozuna göre ayarlanmaktadır.** Otomatik bazal hız ayarı, glukoz düzeyini hedef aralık olan 70-180 mg/dl arasında en fazla oranda olmasını sağlamak üzere tasarlanmıştır.
5. İnsülin/Karbonhidrat oranı ve aktif insülin süresi diyabet ekibi/diyabetlinin kendisi ve ailesi tarafından sisteme girilmektedir. İnsülin duyarlılık faktörü her günün gecesinde sistem tarafından hesaplanmaktadır.
6. Diğer insülin pompalarında olduğu gibi 780G kullanırken de infüzyon set tıkanıkları, sensör yerlerindeki sorunların olabileceği akıldan çıkarılmamalıdır.

7. Otomatik bazal insülin dozu ve otomatik düzeltme bolusu bu sistemin sağladığı en önemli imkanlardır. **Sistem, otomatik bazal miktarını, sensör glukozunun >120 mg/dl üzerinde olmasını/bunun süresini ve aktif insülin miktarını dikkate alarak her 5 dakikada bir ihtiyaca göre "otomatik düzeltme bolusu" göndermektedir**. Otomatik bolus miktarı hesaplanırken, glukozun 120 mg/dl'ye düşürülmesi hedeflenmektedir. Otomatik bolus gönderme algoritmasının tam olarak etkili olması için 6-7 gün geçmesi gerekebilir. İlk günlerde sistemle ilgili beklentilerin gerçekçi olması gerekir.
8. Otomatik düzeltme algoritması, o andaki glukozun hedeften ne kadar miktarda ve ne kadar süredir yüksek olduğu, maksimum bazala rağmen sensör glukozunun 120 mg üzerinde olmasını, aktif insülin miktarını ve hipoglisemi öngörüsünü dikkate almaktadır. Örneğin hipoglisemi ihtimali varsa, otomatik düzeltme dozu azaltılmaktadır. Egzersiz sırasında geçici hedef 150 mg/dl yapılır ve bu süre boyunca otomatik düzeltme de kapatılmış olur. Bu sistemde herhangibir zamanda manuel olarak da düzeltme bolusu göndermek mümkündür. Bunun için bolus sihirbazına sıfır KH girilir ve sistem o andaki glukoz değerine ve aktif insülin süresine göre bir düzeltme bolusu önerir. **Yani, otomatik düzeltme bolusu gönderilemeyen durumlarda manuel olarak da düzeltme bolusu göndermek mümkündür.** Manuel bolus hesaplanırken de hedef glukoz olarak 120 mg/dl belirlenmiştir.
9. Otomatik bazal ve otomatik düzeltme bolusu özellikleri nedeniyle, **ikili ya da yayma bolus ihtiyacı ortadan kalkmaktadır**. Bu nedenle sistemde bu seçenekler yoktur.
10. Bu sistemle "Güvenli yemek bolusu" özelliği gelmektedir. Bu sayede sistem yemek bolusu hesaplanırken, sensör glukoz değerinin düşük veya yüksek seyretme ihtimaline göre yemek bolusunu düşürmekte ya da artırmaktadır. Bazen ise hipoglisemi öngörüsüne göre yemek bolusu göndermemektedir.
11. Daha önceki sistemlerde var olan "Düşük öncesi duraklatma" özelliği, bu sistemde otomatik bazalın kesilmesi şeklinde bulunmaktadır. Bu şekilde hipoglisemiden korunma mümkün olmaktadır.
12. Bu sistemin geçici glukoz hedefinin 150 mg/dl ayarlanabilmesi, egzersizden 15 dakika sonra her zamanki hedef değere dönülmesi, otomatik bazal ve otomatik düzeltme bolusu seçenekleri (geçici hedef iptal edildiğinde aktive olur) gibi özellikleri egzersiz öncesi, egzersiz sırasında ve sonrasındaki glukoz yönetimi bakımından da kolaylıklar sağlamaktadır.

Başlangıç (Manuel Mod) ayarları ve Otomatik Moda geçiş

İster ilk kez 780G ile insülin pompası kullanmaya başlayacak olanların, isterse daha önce değişik özelliklerde insülin pompası kullananların, 780G kullanmaya başladıklarında **48 saat (pompa ve sensörüm aktif olduğu gece 24'ten başlayarak)**

manuel modda sistemi kullanmaları gerekmektedir. Manuel modda kullanım, sistemin 640G özelliklerinde (başlangıç ayarları ile belirlenmiş bazal hızlar, İnsülin/Karbonhidrat oranı ve İnsülin Duyarlılık Faktörü, Aktif İnsülin süresi ve düşük öncesi duraklatma ayarları) kullanımı anlamına gelmektedir. **Bu şekilde sistem daha sonra otomatik modda kullanmak üzere verileri toplar.** 48 saatin sonunda otomatik mod açılır ve bununla beraber, otomatik mod için gereken otomatik bazal hedef glukoz ayarı (100 mg/dl önerilmektedir ama bazı durumlarda 110 ve 120 mg/dl olarak da belirlenebilir), yapılarak sistem otomatik modda çalışmaya başlar. Bunun da bir süreç olduğu, sistemin maksimum katkısının 6-7 gün içinde gerçekleşeceği dikkate alınmalıdır. Sistem bir nedenle otomatik moddan çıktığı zaman manuel mod ayarları ile çalışmaya devam edecektir. Şimdiye kadar yazılanlardan anlaşılacağı üzere, 780G'den maksimum düzeyde yararlanmak için otomatik modda kullanım süresinin mümkünse %85'in üzerinde olması sağlanmalıdır.

1. **Daha önce insülin pompası kullananlar:** İnsülin pompasına ait ayarlar, kontrol edilerek aynen kullanılmaya devam edilir. Eksik olan ayarlar aşağıdaki bilgilere göre eklenir.
2. **İlk kez 780G ile başlayacak olanlar: Manuel mod için** ayarlar aşağıdaki gibi yapılır. Bu ayarlardan İnsülin/Karbonhidrat oranı, Aktif insülin süresi otomatik modda da kullanılmaya devam edilir.

a) **Bazal ayarı:** Çoklu doz tedavide kullanılan toplam insülin dozu HbA1c %7'nin altında ise %15-25 oranında azaltılır (HbA1c>%7 ise doz azaltılmayabilir) ve bu şekilde hesaplanan dozun %30-40'ı(okul öncesi dönemde %30, okul çağında %35, >12 yaş %40 olabilir) bazal miktarı olarak belirlenir. Bu doz 24 saate bölünerek bazal hız belirlenir (genel olarak gece ve gündüz olmak üzere 2 periyot için hız girişi yapılabilir)

b) **Bolus ayarı:** Aşağıdaki ögeler ayrı ayrı hesaplanarak sisteme girilir.

i) **Karbonhidrat/İnsülin oranı**: Okul öncesi dönemde 250-300/Toplam günlük insülin dozu, 7-12 yaş arasında 400/ Toplam günlük insülin dozu, >12 yaş için 450/Toplam günlük insülin dozu formülü ile hesaplanır. Besin tüketim formu ile kontrol edilerek her öğün için ayrı İK oranı belirlenmesi daha iyi bir yöntemdir.

ii) **İnsülin Duyarlılık Faktörü:** Bütün yaş gruplarında 1800/Toplam günlük insülin dozu formülü ile hesaplanır**.**

iii) **Aktif insülin süresi:** 2-3 saat olarak belirlenir. Bu süre esas olarak manuel modda düzeltme bolusu, otomatik modda "otomatik düzeltme bolusu" miktarını etkilemektedir. Başlangıçta 2 saat olarak belirlenip, hipoglisemi sıklığına göre gerekirse 3 saate yükseltilebilir.

iv) **Hedef glukoz:** 80 (100)-120mg/dl olarak belirlenir. Manuel modda bu değerlere göre düzeltme bolusu hesaplanır. Otomatik modda ise düzeltme bolusu için hedef otomatik olarak 120 mg/dl olarak belirlenmiştir.

v) **Sensör ayarları**

1. **Düşük öncesi duraklatma:** AÇIK
2. **Düşük sınır eşiği:** 60 mg/dl
3. **Düşük öncesi uyarı:** KAPALI
4. **Düşükte uyarı:** AÇIK (sistemle beraber zorunlu olarak açık
5. **Yüksekte uyarı:** KAPALI

Bu şekilde yapılan Manuel Mod ayarlarının 2 haftaki sonraki ilk kontrolde ve daha sonra her vizitte, otomatik mod kullanımındaki verilerileri (Bazal miktarı, İnsülin Duyarlılık Faktörü gibi) dikkate alınarak (bunları yansıtarak) güncellenmesinde yarar vardır.

Otomatik mod ayarları

Bu ayarlar başlangıçta yapılır ama aktif hale getirilmesi için en az 48 saat beklenir.

Otomatik bazal hedefi: 100 mg/dl olarak belirlenir. Aşağıdaki durumlarda ise 110 veya 120 mg/dl olarak belirlenebilir.

a) Uzun süredir kötü metabolik kontrol ve retinopati varsa ve glukoz düzeylerinin hızlı düşürülmesinin, retinopatinin kötüleşmesine neden olacağı düşünülüyorsa,
b) Diyabetli veya diyabet ekibi hipoglisemi kaygısı taşıyorsa,
c) Uzun süreli kan şekeri yüksekliği nedeniyle "yalancı hipoglisemi" bulguları varsa.

2. **Otomatik bazal geçici hedefi:** Egzersiz durumlarında, egzersizden 1-2 saat başlamak üzere 150 mg/dl olarak belirlenir. Otomatik geçici bazal süresince otomatik düzeltme kapalı kalır. Egzersiz bitiminden 15 dakika sonra her zamanki bazal hedef değerine dönülür.
3. **Otomatik düzeltme:** AÇIK
4. **İnsülin duyarlılık faktörü (İDF)**: Otomatik modda insülin duyarlılık faktörü, her gün sistem tarafından belirlenir(güncellenir).
5. **Aktif insülin süresi:** 2-3 saat olarak belirlenir. Bu süre esas olarak manuel modda düzeltme bolusu, otomatik modda "otomatik düzeltme bolusu" miktarını etkilemektedir. Başlangıçta 2 saat olarak belirlenip, hipoglisemi sıklığına göre gerekirse 3 saate yükseltilebilir.

Otomatik modda kullanılırken, sistem glukoz değerine ve tahminlere göre bazal hızı azaltıp, artırmakta ve bazen de kesebilmektedir. Bu durumda glukoz değeri yükselmeye başlayınca bazal insülin vermeyi kendiliğinden başlatmaktadır. Bir başka deyişle, 640G'de olduğu gibi "Düşük öncesi duraklatma" özelliği bulunmamaktadır. Bu nedenle de bu sürenin uzamasına bağlı glukoz yüksekliği sorunu da önlenmiş olmaktadır. Otomatik Modda dışardan "Tüm iletimi durdur" seçeneği ile insülin verilmesi durdurulabilmekte ve tekrar insülin vermeyi başlatma seçeneği

kullanılabilmektedir. 640G'de olduğu gibi düşük öncesi duraklatmaya rağmen, kan şekeri düşüklüğü olması ve meyve suyu verilmesi durumunda kullanılan "bazalı yeniden başlatma" seçeneği bu sistemde de bulunmaktadır.

Otomatik modda yemek öncesi bolus verilmesi için sisteme karbonhidrat değerinin girilmesi gerekmektedir. Eğer son 12 dakika içinde bir kan şekeri girişi yapılmamışsa, sistem sensör glukozu kullanarak ve girilen karbonhidrat miktarına göre bolus dozu önermektedir. Bolus dozu hesaplanırken, glukoz öngörüsüne göre bolus dozu azaltılıp, artırılmaktadır. Bu özelliğe "Safe Meal Bolus" (Güvenli yemek bolusu) denilmektedir. Bir başka deyişle sistem bolus dozunu hesaplarken sensör glukozunun yönünü (trend oklarını) dikkate almaktadır. Öte yandan eğer yemek sırasında sensör glukoz değeri yüksekse, daha fazla düzeltme bolusu göndermek üzere düşük değeri 50 mg/dl olarak dikkate alınarak düzeltme bolusu hesaplanmaktadır. Buna "Safe Correction Bolus" (Güvenli düzeltme bolusu) denilmektedir.

Otomatik moddan çıkış

Sistem aşağıdaki durumlarda otomatik moddan çıkmaktadır.

- Sensör kapalı ise,
- İnsülin gönderimi 4 saattir manuel olarak durdurulmuşsa,
- Sensör değerleri olmadan 4 saat geçerse veya kalibrasyon veya sensör doğrulaması için bir kan şekeri değeri girilmemişse pompa otomatik mod özelliğinden çıkar.
- Otomatik moddan çıkış süreci başladığında ekranda "Çıkışa kadar geçen süre" bilgisi görünmektedir.
- "Kalibre et, kan glukozu gir" dışındaki alarmlar nedeniyle otomatik moddan çıkış olmamaktadır.

Otomatik moddan çıkış olduğunda, sistem düşük öncesi duraklatma özelliği ile birlikte 640G özellikleri ile çalışmaktadır. Bir başka deyişle başlangıçta yapılan ayarlar ile insülin göndermektedir. Daha sonra eğer gerekenler yapılır, örneğin kalibrasyon için glukoz değeri girilirse sistem çok kısa bir süre içinde otomatik moda geçiş yapmaktadır.

Egzersiz yönetimi

Egzersizin diyabet yönetiminde birçok yönden (insülin duyarlılığını artırması, lipid profiline olumlu etkisi, kilo kontrolüne katkısı, diyabetle ilgili komplikasyonların azaltılması, ruhsal iyilik haline olumlu etkisi), ayrı bir yeri vardır. Genel olarak haftada 150 dakika egzersiz önerilmekte, bunun 2-3 seansının ardışık olmayan günlerde direnç egzersizleri olması belirtilmektedir. Buna karşın Tip 1 diyabetli çocuk ve ergenlerin

egzersizin özellikle hipoglisemi riskini artırıcı etkisinden korunması için ek önlemlere ihtiyacı vardır.

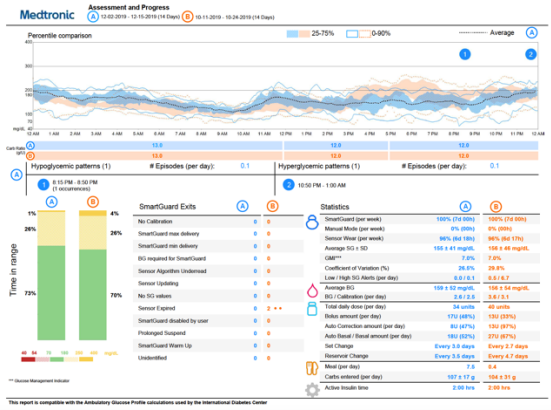
Minimed 780G'nin geçici bazal hedefinin egzersizde 150 mg/dl olarak ayarlanabilmesi, egzersiz sırasında her 5 dakikada bir sensör glukozuna göre bazal hızın değiştirilmesi, geçici hedef ayarı süresince otomatik düzeltme seçeneğinin kapalı olması gibi özellikleri egzersiz yönetimini kolaylaştırmaktadır.

Egzersiz yönetimi için önerileri aşağıda belirtilmiştir:

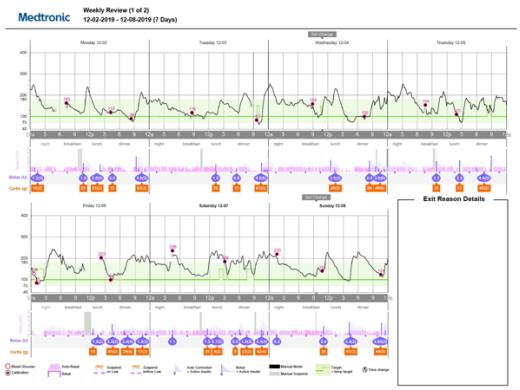
- Egzersizden 60-120 dk önce geçici hedef glukoz (150 mg/dl) seçilmesi
- Egzersizden 15 dk önce glukoz değeri <126 mg/dl ise 10 gram, <90 mg/dl ise 15 gram KH alınması
- Egzersizden 15 dakika sonra geçici hedef glukoz seçeneğini iptal edilmesi
- Algoritmaya güvenilmesi
- Hipogliseminin aşırı tedavisinden, egzersiz öncesi glukozun hızlı yükselmesinden, aktif insülin düzeyi yüksekken egzersiz yapmaktan, egzersiz öncesinde fazla KH almaktan kaçınılması

Verilerin değerlendirilmesi ve ayarların gözden geçirilmesi

İzlemde Carelink verilerinin indirilmesi, Sürekli Glukoz İzlem parametreleri açısından aşağıda belirtilen hedeflere göre gözden geçirilmesi, temel sorunların belirlenmesi, gerekirse İnsülin/Karbonhidrat oranı ve Aktif İnsülin Süresi gibi parametrelerin değiştirilmesi, günde 2 kez kalibrasyon, bolusun yemekten önce gönderilmesi ve özellikle de karbonhidrat sayımının özenli yapılması gibi davranışların değerlendirilmesi gereklidir. Aşağıda sensör ve sistem ayarlarının döküme ait bazı örnekler bulunmaktadır. Sensör verilerinin değerlendirilmesinde Tablo'daki hedefler dikkate alınır ve bu hedeflerin karşılanıp karşılanmadığı kontrol edilir.



Özet Rapor



Haftalık görünüm

Günlük görünüm

Değer	**Hedef**
250 mg/dl üzerindeki yükseklik oranı	<%5
180 mg/dl üzerindeki yükseklik oranı	<%25
Hedef aralıkta (70-180 mg/dl) olma oranı (TIR)	>%70
70mg/dl altında olma oranı	<%4
54 mg/dl altında olma oranı	<%1
HbA1c	<%7
Otomatik modda kalma oranı	>%85
Sensör kullanım oranı	>%85
Günlük kalibrasyon sayısı	2-3 kez

Tablo: Verilerin değerlendirilmesi için hedefler

Veriler ve diyabetliden/aileden alınan öykü değerlendirildikten sonra eğer hedefler karşılanamıyorsa, İnsülin/Karbonhidrat oranının düşürülmesi (genel olarak buna ihtiyaç olabilmektedir) ve Aktif İnsülin Süresi'nin değiştirilmesi gerekebilir. Otomatik mod kullanılırken yapılan her müdahaleden sonra, hipoglisemi ile ilgili bir sorun yoksa, daha fazla ayarlama yapmadan önce sistemin uyum sağlaması için (genellikle 2 hafta) süre geçmesini beklemek gerekmektedir. Genel olarak aşağıdaki temel sorunlar dikkate alınarak önerilerde bulunabilir.

1. **>180 mg/dl oranı yüksek olabilir.** Bu durumda;

a) **Bolus dozu geç veriliyor olabilir**. Bu durumda bolusun yemekten 10-20 dakika önce yapılması önerilir.

b) **İnsülin/Karbonhidrat oranı ayarlanmamış olabilir**. Eğer yemekten 2 saat sonra glukoz değeri >180 mg/dl ve bolus zamanı uygun ise İnsülin/Karbonhidrat oranı düşürülmelidir (10'dan 8'e örneğin). Eğer tutarlı bir şekilde, benzer zamanlarda yemek sonrası yükseklik ve düşüklük varsa İ/K oranı güncellenmelidir. Eğer yemek sonrası düşüklük ve yükseklikler değişken ise karbonhidrat sayım becerisi iyileştirilmelidir.

c) **Bolus dozu atlanıyor olabilir**.

2. **<70 mg/dl oranı hedeften yüksek olabilir**. Bu durumda aşağıdaki ihtimalleri gözden geçirmek gerekir.

a) Bolus zamanlaması

b) Karbonhidratların olduğundan fazla tahmin edilmesi

c) Daha küçük öğün bolusu gerekebilir (yani İ/K oranı 8'den 10'a değiştirilebilir)

d) Bolus olmadan inatçı düşükler meydana gelirse: Daha yüksek Otomatik bazal hedefi ayarlanır (100 mg/dl yerine 110 mg/dl gibi)

e) Otomatik düzeltme boluslarından sonra inatçı düşüşler meydana gelirse: Daha uzun Aktif İnsülin Zamanı (AİZ) kullanın (yani 2.0'dan 2.5 saate değiştirin)- düzeltme dozları AİZ'yi ayarlayarak az ya da çok agresif olabilir.

f) Egzersiz ile geçici hedef değeri kullanılması

g) Uyku sırasında düşükse, yatmadan önceki zamanlardaki yemek/ ara öğün bolusu azaltılır.

3. **Kalibrasyon, sensör ve otomatik kullanım oranlarının düşük olması**: Otomatik Modda kullanım oranı <%85 ise, esas olarak sensör kullanımına odaklanılmalıdır. Bunun yanında tercihen yatmadan önce olmak üzere en az 12 saatte bir kalibrasyon yapılması üzerinde durulmalıdır.

4. **Otomatik düzeltme bolusu miktarı**: Otomatik düzeltme bolusu, diyabetlinin sistemi nasıl kullandığını gösterir.

a) Gün başına yüksek oranda otomatik düzeltme

i) Mutlaka kötü bir şey değildir.

ii) Sistem, yüksek glukozu düşürmek ve hedef aralıkta tutmak için çok çalışıyordur

iii) Hedeflere ulaşılmadığında daha iyi performans için adımlar atmanın bir işareti olabilir

b) Günlük Otomatik düzeltme yüzdesi düşük

i) Bazal ve yemek öncesi bolus insülini muhtemelen glukozu aralıkta tutuyordur

ii) Diyabetli büyük olasılıkla yemeklerden önce bolus yapıyordur.

Bazı pratik öneriler ve ipuçları

Otomatik insülin verme sistemlerini kullanmaya başlamak, diyabet tedavisinde yeni ve önemli bir adım olmasına karşın, bazı rutinlere uyulması önemini korumaktadır. Bu sürecin yeni bir öğrenme ve ustalaşma dönemi olduğu unutulmamalıdır. Aşağıda sizlere yardımcı olacak bazı pratik öneriler belirtilmiştir.

- Minimed 780G'nin teknik özellikleri, yeni menünün ayrıntılarını tam olarak öğrenin ve kendi ayarlarınızı yapma konusunda deneyim biriktirin.
- Karşılaştığınız sorunları bir kenara yazın ve her vizitte diyabet ekibiniz ile konuşun.
- Beklenmeyen ve uzun süren yüksekliklerde infüzyon seti sorunlarını düşünün ve gerekenleri yapın. Setleri 2-3 günde bir değiştirin.
- Yemeklerden ve yatmadan önce olmak üzere günde 2-3 kez kalibrasyon yapmayı ihmal etmeyin. Sensör süresinin 7 gün olduğunu unutmayın
- Yemek öncesi bolusu, yemekten 10-20 dakika önce göndermeyi önemseyin.
- Bütün bunlar için kendi rutinlerinizi oluşturursanız bir süre sonra bunların, sabah kalkınca yüzünüzü yıkamak gibi otomatik ve kolay yaptığınız işlemler olacağını göreceksiniz.
- Gerekenleri yapma konusunda üşengeç olmayın.
- Yeni sistemin menüsünde günlük ve haftalık glukoz verilerini grafik olarak görmek mümkündür. Her gün ve her hafta glukoz değerlerinizin hedefler içinde olup olmadığını kontrol edin.
- Kan şekeri düşüklüğü yaşadığınız zaman daha önceki gibi 5-15 gram hızlı kana karışan karbonhidrat alın, 15 dk sonra glukozunu kontrol edin ve gerekirse tekrar karbonhidrat alın.

İyi klinik uygulamalar

- Müdahaleleri minimumda tutun. Bir ayarı güncelledikten sonra, sistemin uyum sağlamasına izin verin.
- Karbonhidrat girişi + Otomatik düzeltme bolusları AÇIK + en düşük Otomatik bazal hedefi = diyabet hedeflerine ulaşmak için yeterlidir.
- İnsülin/Karbonhidrat oranı ve Aktif İnsülin Zamanını optimize edin
- Otomatik düzeltme yüzdesi, hastanın sistemi nasıl kullandığının bir göstergesidir. Otomatik düzeltme yüzdesi yüksekse (>%30) ve kişiselleştirilmiş hedefler karşılanmıyorsa:
- Bolusların ihmal edilip edilmediğini değerlendirin

- Bolus zamanlamasını ve İ/K oranı yeterliliğini değerlendirmek için yemek bolus raporunu değerlendirin
- Yemek sonrası yükselmişse, yoğun karbonhidrat oranını (daha fazla insülin) düşünün veya tutarlı değilse karbonhidrat sayımını iyileştirin.

Klinik ipuçları

- Karbonhidrat sayımını ve yemek öncesi bolus yapmayı teşvik edin
- Yeni sensörü açken başlatın veya bolus yaptıktan sonra 2-3 saat bekleyin
- Manuel modda birden fazla düzeltme dozu kullanırken dikkatli olun
- Diyabetlileri çoğu hedef glukoz ayarının biraz üzerinde glukoz seyrine sahip olacaktır
- Manuel mod bazal oranlarını güncel tutun
- Sensör glukoz eğilimine ve geçmiş insülin iletimine bağlı olarak Otomatik Mod, hipoglisemi riskini azaltmaya yardımcı olmak için yemek bolusunu azaltabilir.
- CareLink ™ ile Senkronizasyon özelliği, otomatik yüklemelere izin vererek diyabet ekibinin verilere daha kolay erişmesini sağlar

Sözlük

Terim	Tanım
A&P raporu	Değerlendirme ve İlerleme Raporu. MiniMed ™ 780G sistemini indirirken CareLink ™ yazılımında mevcuttur
Agresivite (etkinlik) Faktörü	Pompada Aktif İnsülin Süresi olarak görüntülenen algoritmanın agresifliğini (etkinliğini)ayarlamak için ayar parametresi. Algoritmanın etkinliğini azaltmak için Aktif İnsülin Süresini uzatmak gerekir
Otomatik bazal	Sensör glukoz değerlerine göre otomatik olarak ayarlanıp iletilen bazal insülin.
Otomatik düzeltme	Algoritma tarafından belirlenen otomatik düzeltme bolusu
Bazal İnsülin iletimi	Son insülin iletimine dayalı sabit insülin oranı. Algoritmanın ihtiyaç duyduğu her an bu hızda insülin gönderilir.
Sabit Düşük Alarm (Düşük sensör glukozu)	Sensör glukozu, 54 mg / dL'ye ulaştığında veya altına düştüğünde her zaman uyarı oluşur. Uyarı, uyarı Susturma ile susturulamaz. Hem Manuel mod hem de otomatik mod özelliği için geçerlidir

Manuel mod	Manuel mod, otomatik mod özelliği KAPALI olduğunda sistem işlevlerini ifade eder. CGM'li veya CGM'siz standart pompa tedavisidir.
Maksimum iletim	Otomatik bazal maksimum iletim, son insülin iletim geçmişine ve glukoz yanıtına dayalı kişiselleştirilmiş bir iletim miktarıdır. Maksimum iletim uyarısı, pompa 7 saat boyunca maksimum iletimde kaldığında oluşur
Minimum iletim	Bu uyarı, 3-6 saat boyunca sıfır veya sıfıra yakın insülin iletildiğinde ortaya çıkar. Otomatik bazal iletimi azalttıktan sonra bu uyarıyı görebilirsiniz: Egzersiz sonrası, yemek dışı bolus verilmesi veya son yemek bolusu verilmesinden sonraki saatlerde insülin mevcudiyetindeki artışa yanıt olarak olabilir.
PID	Oransal-integral-Türev denetleyici. MiniMed ™ 780G sistemiyle kullanılan algoritma.
Otomatik Mod özelliği	Bazal insülini otomatik olarak ayarlamak ve otomatik olarak düzeltme bolusları iletmek için sensör glukozunu (SG) kullanır.
Düşükten önce duraklatma	Sensör glukozuna dayalı otomatik insülin durdurulması (Manuel mod için geçerlidir). İnsülinin, önceden belirlenmiş düşük SG eşiğine ulaşılmadan 30 dakika önce durdurulmasını sağlar.
Düşükte duraklatma	Sensör Glukozuna dayalı Otomatik İnsülin durdurulması (Manuel mod için geçerlidir). Önceden ayarlanmış düşük SG eşiğine ulaşıldığında insülin iletimini durdurur.
Geçici hedef	Egzersiz yapmak veya araba kullanmak gibi, kullanıcının daha az insülin iletmesini istediği zamanlar için tasarlanmıştır. Bu özelliği açtığınızda, sensör glukoz hedefi 150 mg / dL'ye yükselir ve böylece diyabetlinin alabileceği insülin miktarını azaltır. Geçici hedef ayarlandığında otomatik düzeltme bolusları iletilmez.

Günlere göre Minimed 780G uygulama ve kontrol süreci -1
(İnsülin pompası tedavisinden 780G kullanımına geçiş yapacak olanlar)

1. **Gün** (Salı veya çarşamba sabah başlanır)

Sabah

- Hemşire bu eğitimler için bir randevu defteri tutar. Diyabetlinin 1. Gün öğleden önce primer doktor, öğleden sonra diyetisyen ve psikolog randevusu alması sağlanır.
- İlk görüşme primer hekim ile yapılır.
- Varsa diyabetlinin CGM veya glukometre verileri hemşire tarafından download edilir ya da parmaktan ölçüm sonuçları kaydedilir.
- 780G teknik eğitimi ve temel eğitimi yapılır. Gerekli Carelink hesapları açılır.

- Pompaya insülin konur ve pompa takılır. Sensör aktive edilir.
- Manuel ve otomatik mod ayarları girilir.

Öğleden sonra

- Öğle arası ekip oturumu yapılır, ayarlar ve süreç gözden geçirilir.
- KH sayımı ile ilgili durumu/eğitimi diyetisyen tarafından gözden geçirilir. Minimed 780G kullanımının getirdiği yenilikler ve egzersiz yönetimi üzerinde durulur
- Diyetisyen besin tüketim verileri doğrultusunda I/K oranı, IDF ve öğünlerdeki bolus türü konularındaki önerilerini klinik portala yazar.
- Psikolog pompa süreci ve sonrası ile ilgili önerilerini klinik portala yazar.
- Diyabetli klinikten ayrılırken Minimed 780G rehberi verilir ve hem kendisi hem de ailesi tarafından okunması istenir.

2. **Otomatik modun aktive edilmesi**

- 780 G kullanılmaya başlanan gün gece 24.00'dan başlayarak manuel modda en 48 saat kullanıldıktan sonra otomatik mod aile tarafından aktive edilir.
- Bir ihtiyaç olduğunda ekipten ilgili kişi aranır.
- Otomatik mod, 48 saat geçtikten sonra, o günün sabahında da aktif hale getirilebilir.

3. **2. Hafta Kontrol** (çarşamba öğleden sonra için primer doktora ve diyetisyene randevu alır)

- CareLink verileri değerlendirilir.
- Son 7 gün besin tüketim kayıtları değerlendirilir ve İK oranı gerekirse güncellenir.
- Manuel ve otomatik ayarları gözden geçirilir.

1. Ay kontrol

- Manuel ve otomatik ayarları gözden geçirilir. Otomatik moddaki kullanım verilerine göre manuel mod bazal ayarları yeniden düzenlenir.

Günlere göre Minimed 780G uygulama ve kontrol süreci -2
(Çoklu doz insülin tedavisinden 780G kullanımına geçiş yapacak olanlar)

1.Gün (salı sabah başlanır)

Sabah

- Hemşire bu eğitimler için bir randevu defteri tutar. Diyabetlinin 1. Gün öğleden önce için primer doktor, diyetisyen ve psikolog randevusu alması da sağlanır.
- Varsa diyabetlinin CGM veya glukometre verileri hemşire tarafından download edilir ya da parmaktan ölçüm sonuçları kaydedilir.
- KH sayımı ile ilgili durumu/eğitimi diyetisyen tarafından gözden geçirilir. Minimed 780G kullanımının getirdiği yenilikler ve egzersiz yönetimi üzerinde durulur
- Diyetisyen besin tüketim verileri doğrultusunda I/K oranı, IDF ve öğünlerdeki bolus türü konularındaki önerilerini klinik portala yazar.

- Psikolog pompa süreci ve sonrası ile ilgili önerilerini klinik portala yazar.

Öğleden sonra

- Öğle arası ekip oturumu yapılır, manuel ve otomatik mod ayarları belirlenir.
- Pompa firma yetkilisi 780G'nin teknik özellikleri konusunda eğitim yapar. Gerekli Carelink hesapları açılır.
- Pompaya insülin konur ve pompa takılır
- Eğer ilk kez 780 G kullanılacaksa pompaya Serum Fizyolojik veya sterli distile su konulur, ertesi gün insüline geçilir.
- Sensör aktive edilir.
- Manuel mod için ayarlar girilir. Bazal hız önceki günkü bazal insülin dozuna göre önce geçici bazal olarak belirlenir ve o gece saat 12'den sonra planlanan bazal insülin dozuna geçilir.
- Diyabetli klinikten ayrılırken Minimed 780G rehberi verilir ve hem kendisi hem de ailesi tarafından okunması istenir.

2. Gün (Çarşamba) (Diyabetli öğleden sonra 13.00'a çağrılır)

- Manuel mod ayarları (Bazal, bolus ayarları) hakkında eğitim verilir ve ayarları hemşire tarafından yapılır.
- 780G temel özellikleri konusunda ayrıntılı eğitim verilir.
- Hiperglisemi, hipoglisemi, set ve sensör sorunları eğitimi yapılır.
- Hemşire manuel ve otomatik mod ayarlarını klinik portala not olarak yazar ve print edip aileye verir.

3. Gün (Perşembe)

- Eğitim eksikleri varsa sabah 9.00'da eğitime devam edilir.
- Eğitim eksiği yoksa perşembe günü hastaneye gelinmesine gerek yoktur.
- Aile veya diyabetli 780G takıldığını günün gece 24'ten itibaren en az 48 saat geçtikten sonra otomatik modu aktif hale getirir. Otomatik mod, 48 saat geçtikten sonra, o günün sabahında da aktif hale getirilebilir.

2. Hafta Kontrol (çarşamba öğleden sonra için primer doktora ve diyetisyene randevu alır)

- CareLink verileri değerlendirilir.
- Son 7 gün besin tüketim kayıtları değerlendirilir ve İK oranı gerekirse güncellenir.
- Manuel ve otomatik ayarları gözden geçirilir.

1. Ay kontrol

- Manuel ve otomatik ayarları gözden geçirilir. Otomatik moddaki kullanım verilerine göre manuel mod bazal ayarları yeniden düzenlenir.

DİĞER YÖNERGE VE REHBERLER
(Bu yönergeler ve rehberler ilgili dernekler ve bakanlıklarla beraber hazırlanmıştır veya çevrilmiştir)

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
TİP 1 DİYABETLİ ÖĞRENCİLERİN OKUL/KURUMLARDA BAKIMI VE DESTEKLENMESİ HAKKINDA YÖNERGE

BİRİNCİ BÖLÜM
Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar

Amaç

MADDE 1- (1) Bu yönergenin amacı, Bakanlığımıza bağlı tüm resmi ve özel okul/ kurumlarda eğitim gören Tip 1 diyabetli öğrencilerin okulda bakımı ve desteklenmesi ile ilgili usul ve esasları düzenlemektir.

Kapsam

MADDE 2- (1) Bu yönerge, Bakanlığımıza bağlı tüm resmi ve özel okul/kurumlarda, eğitim gören Tip 1 diyabetli öğrenciler ve aileleri ile yönetici, öğretmen, okul hemşiresi, diğer okul personeli ve servis şoförler ile ilgili usul ve esasları kapsar.

Dayanak

MADDE 3- (1) Bu yönerge, 14/6/1973 tarihli ve 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu, 10/7/2018 tarihli ve 304741 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan 1 sayılı Cumhurbaşkanlığı Teşkilatı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesinin 301'inci maddesi, 7/9/2013 tarihli ve 28758 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Ortaöğretim Kurumları Yönetmeliği ve 26/7/2014 tarihli ve 29072 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Okul Öncesi Eğitim ve İlköğretim Kurumları Yönetmeliğine dayanılarak hazırlanmıştır.

Tanımlar

MADDE 4- (1) Bu yönergede geçen;

a) Bakan: Millî Eğitim Bakanını,
b) Bakanlık: Millî Eğitim Bakanlığını,
c) Klinik: Ülkemizdeki resmi ve özel sağlık kurumlarında çocuklardaki endokrinolojik sorunların ve diyabet vakalarının tanı, tedavi ve izleminin yapıldığı sağlık kurumunu,
d) Çocuk Endokrinolojisi ve Diyabet Derneği: Okulda Diyabet Programı paydaşı olarak gerekli bilimsel desteği sağlamakta olan sivil toplum kuruluşunu,
e) İşyeri: MTEGM bağlı okul//kurumlardaki öğrencilerin beceri eğitim aldıkları yeri,
f) Tip 1 diyabetli öğrenci: İlgili sağlık kuruluşu tarafından diyabet tanısı konan ve izlenen öğrenciyi,
g) Tip 1 diyabetli öğrenci ailesi: Tip 1 diyabetli öğrencinin anne ve/veya babasını veya yasal temsilcisini,

h) Okul: Bakanlığımıza bağlı okul öncesi eğitim kurumları, ilkokul, ortaokul ve lisedüzeyindeki tüm resmî ve özel okulları,

i) "Okulda Bireysel Tedavi Planı": Her Tip 1 diyabetli öğrenci için, izlendiği klinik tara-fından hazırlanan planı,

j) Okul hemşiresi: Bakanlığımıza bağlı resmi ve özel okul/kurumlarda, kadrolu olarakçalışan hemşireleri,

k) Okul/Kurum İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulu: 50 ve daha fazla çalışanı bulunan okul/kurumlarda oluşturulan kurulu,

l) Okul/Kurum İş Sağlığı ve Güvenlik Ekibi (Okul/Kurum Risk Değerlendirme Ekibi)50'den az çalışanı bulunan okul/kurumlarda oluşturulan ekibi,

ifade eder.

İKİNCİ BÖLÜM
Okulda Diyabet Bakımının Kapsamı

Tip 1 Diyabet ve okulda diyabet bakımının ilkeleri

Madde 5- (1) Tip 1 diyabetli öğrenciler, özel ve resmi okul/kurumlara kabul edilme/ kayıt yaptırma, bu okulların taşıma servislerinden yararlanma bakımından yaşıtları ile aynı haklara sahiptir.

(2) Tip 1 diyabetli öğrencinin kendi tedavisini yapıp yapamadığına bakılmaksızın okula kayıt/kabulü yapılır ve okul servisleri başta olmak üzere diğer bütün imkânlardan yararlandırılır.

(3) Tip 1 diyabetli öğrencilerin okulda tedavilerinin kesintisiz sağlanması ve kendi akranları gibi bütün okul aktivitelerine katılmalarının sağlanması için okul yönetimi tarafından bütün okul çalışanlarının katkıları ile bütün tedbirler alınır ve gerekli destekler sağlanır.

(4) Okul yönetimi, Tip 1 diyabetli öğrencilerin akranlarıyla eşit şekilde okul hayatına katılımını sağlar ve önerilen tedavi planının uygulanması için gerekli düzenlemeleri yapar. Okul yönetimi ve öğretmenler Tip 1 diyabetli öğrencilerin yaşıtlarından daha sık tuvalete gitme, ara öğün alma gibi ihtiyaçları konusunda destek verirler.

(5) Okulda diyabet yönetiminin etkinliği ve sürdürülebilirliği açısından, öğrenciler arası yardımlaşma, arkadaşlık ilişkileri geliştirilerek kaynaşma sağlanması için kültür oluşturmatemelli faaliyetler yapılır.

(6) İlgili klinik tarafından okuldaki her bir Tip 1 diyabetli öğrencinin izlendiği ve yıldaen az bir kez güncellenen *"Okulda Bireysel Tedavi Planı"* hazırlanır. Güncel hali okulda bulundurulur.

(7) Ailelerden, gün boyu okulda bulunarak öğrencilerin tıbbi tedavilerini yapmaları

beklenmez; okul yönetimi ile ilgili klinik ve aileler, okulda diyabet yönetiminin başarılı şekilde devamı için iş birliği yapar. Bu konuda aile sağlığı merkezleri ve öğrencinin bağlı olduğu aile hekimi ile de iş birliği yapılır.

(8) Tip 1 diyabetli öğrenciler için günlük kan şekeri hedefleri okulda geçirilen zaman boyunca farklı değildir ve kan şekerlerinin okul saatleri içerisinde de önerilen aralıkta (70-180 mg/dl arasında) olmasını sağlamak gereklidir. Bu nedenle okul aktiviteleri, beden eğitimi dersleri ve sınavlara göre kan şekeri yönetimi planlanır.

(9) İnsülin tedavisinin uygulanış şekli öğrencilerin ihtiyaçlarına, yaşına ve özelliklerine göre planlanır. Reviri olmayan okul ve pansiyonlarda, öğrencilerin tuvaletler gibi uygun olmayan yerlerde insülin yapmasını önlemek için insülin enjeksiyonlarının yapılabileceği bir oda ve 'Glukagon' kitinin saklanabileceği bir buzdolabı sağlanmaya çalışılır.

(10) Okulda –varsa- okul hemşiresinin, -yoksa- eğitim almış olması şartı ile bir öğretmenin veya görevlendirilmiş personelin gönüllü olarak insülin enjeksiyonu ve glukagon yapmasının bir sakıncası bulunmadığından, okul yönetiminin sürecin yönetilmesinde bunagöre kolaylık sağlaması beklenir.

(11) Tip 1 diyabet tedavisi ve izlemine önemli bir katkısı olan insülin pompası ve sürekli glukoz izlem sistemi gibi teknolojilerin okulda kullanımının devamı için aile ile iş birliği yapılarak gerekli düzenlemeler yapılır. Bu cihazların kullanımı için ilgili kişilere gerekli eğitimlerin verilmesi sağlanır. Ayrıca sürekli glukoz izlemi sisteminde kullanılmakta olan alıcılar ya da alıcı cihazlar yerine kullanılan mobil telefonlar, derslerde öğretmene, sınavlarda ise gözetmenlere emanet edilerek glukoz verisinin kesintiye uğramamasısağlanır.

(12) Okul pansiyonlarında Tip 1 diyabetli öğrencilerin beslenmesi için ilgili diyetisyenler ile iş birliği yapılır ve diyabet tedavisinin gereklerine uygun menü planlaması yapılır.

Okul ve işyeri personelinin diyabet konusunda eğitimi ve onam alınması

Madde 6- (1) Her yıl eğitim dönemi başlangıcında işyerinde beceri eğitimine gelen öğrenciden sorumlu kişilere insülin ve glukon uygulama eğitimi verilmesi sağlanır.

(2) Tip 1 diyabetli öğrencinin bulunduğu okul yönetimince düzenlenen diyabet eğitimi İl Sağlık Müdürlüğü, ilgili Klinik/Dernek ve aile ile iş birliği halinde yapılır. Okul personeline yönelik yüz yüze eğitim yapılarak belgelendirilir. Ayrıca, Millî Eğitim Bakanlığı web sitesi içindeki "Okulda Diyabet Programı" penceresindeki "Uzaktan Eğitimi Modülü" de kullanılır.

(3) Eğitimler sırasında Tip 1 diyabetli öğrencinin ailesinden, insülin enjeksiyonu ve glukagon uygulanması gibi konularda kendi adlarına tıbbi uygulama yapabilme yetkisi ver- melerini sağlayan "Okulda İnsülin ve Glukagon Uygulaması İçin Aile Onam Belgesi"

alınır.

(4) Diyabet eğitiminin; öğretmenlere (başta okul öncesi öğretmeni, sınıf öğretmeni, beden eğitimi öğretmeni olmak üzere öğrencinin dersine giren tüm öğretmenler), okul hem- şireleri ve okul çalışanlarına, işyerinde öğrenciden sorumlu kişiye, servis şoförüne, servis rehberine, aşçı ve yemekhane/kantin personeli, gibi Tip 1 diyabetli öğrenciye destek veren diğer önemli rollere sahip olanlara verilmesi sağlanır.

(5) Tip 1 diyabetli öğrencinin sosyal çevreye dâhil edilmesi için "*Okul Rehberlik ve Psikolojik Danışma Hizmetleri* Çerçeve Planın*da*" gerekli etkinliklere yer verilir.

Okulda ve işyerinde acil durumlar ve kan şekeri yönetimi

Madde 7- (1) Okulda ve işyerinde acil durumlar ve kan şekeri yönetimi, vakanınnasıl tedavi edileceği ile ilgili ayrıntıların yer aldığı "*Okulda Bireysel Tedavi Planı*"na göre yürütülür.

(2) Eğitim ortamında parmaktan kan şekeri ölçüm cihazı (Glukometre) her zaman ulaşılabilir yerde bulundurulur. Kan şekeri düşüklüğü bulguları fark edildiği anda kan şekeri ölçümü yapılır. İlk yardım için sınıfta veya öğrencinin çantasında kesme şeker, meyve suyu vb. hazır bulundurulur.

(3) Derste kan şekerini ölçebilme rahatlığı ve anlayışı içinde her öğretmen tarafından Tip 1 diyabetli öğrenciye uygun ortam sağlanır.

(4) Tip 1 diyabetli öğrencide kan şekeri düşüklüğü ölçümle tespit edilemiyor ancak bulgular görülüyorsa, öğretmen veya ilgili personel kan şekeri düşüklüğü olduğunu varsayarak hareket eder.

(5) Kan şekeri düşüklüğü bulgusu olan öğrenci yalnız bırakılmaz. Eğer öğrenci kan şekeri düşüklüğünü tedavi etmek için sınıftan çıkmak durumunda kalırsa öğretmeni veya bir okul personeli öğrenciye refakat eder.

(6) Hipogliseminin tekrarlanmasını önlemek için, eğer kan şekeri çok düşükse ya da öğrenci hipoglisemi öncesi fiziksel olarak fazla aktifse kompleks karbonhidrat (meyve, ekmek, mısır gevreği, süt) verilir.

(7) Şiddetli hipoglisemi (bilinç kaybı, kasılmalar) öğrencinin yaralanmasına ve hayati tehlikeye neden olur. Böyle bir durumda **öğrenci** yan yatırılır, ağızdan hiçbir şey verilmez.Kas içine veya deri altına glukagon enjeksiyonu yapılır ve ardından 112 acil servis aranır.Bu nedenle okul personeli, şiddetli hipoglisemi müdahalesi hakkında açık ve detaylı talimatlara sahip olmalıdır.

(8) Hipoglisemi ataklarında öğrencinin ailesine haber verilir.

(9) Tekrarlayan ölçümlerde (üst üste) 2 kez kan şekeri ölçümü 250 mg/dl üzerinde ise öğrencinin ailesine veya okul/kurum yönetimine haber verilerek ek doz insülin yapılır. Kan şekeri bu şekilde yüksek olan öğrencilerin egzersiz yapması ve varsa beden eğitimi dersine girmesi konusunda dikkatli olunur ve ağır egzersizlerden kaçınılır. Bu

öğrencilerde bulantı ve kusma ortaya çıkarsa bir an önce ailelerine haber verilir. Okulda ve işyerinde beslenme

Madde 8- (1) Tip 1 diyabetli öğrencilerin normal gelişimi için okulda ve işyerinde sağlıklı besinlere erişimlerinin kolay olması ve uygulanan insülini dengeleyecek şekilde beslenmesi sağlanır.

(2) Okulda ve işyerinde geçirilen süreye göre, Tip 1 diyabetli öğrencilerin "Bireysel Tedavi Planı"na uygun şekilde ana ve ara öğün almaları sağlanır, gerekirse sınıfta ve ders saatinde ara öğün almalarına izin verilir.

(3) Çoklu doz insülin tedavisi alan ya da insülin pompası kullanan öğrencilerin karbonhidrat sayımı yapması gereklidir. Yemek öncesi insülin dozu hesaplanırken yemeğin miktarı, öğün öncesi kan şekeri düzeyi ve yemek sonrası yapılacak fiziksel aktivite göz önünde bulundurulur.

(4) Okul ve işyeri yemeklerinin karbonhidrat içeriğini hesaplamak için okul ve işyeri menüsü, besin değerleri ve porsiyonları gibi konularda ailelere önceden bilgi verilir.

(5) Aileler, öğrencilerin beslenme bilgilerini okul yönetimiyle ve işletme beceri eğitimine giden öğrencilerin işyeri yetkilisiyle paylaşır. Öğrencinin bilinen başka tıbbi sorunları varsa(çölyak, kistik fibroz vb.) menülerde gerekli ayarlamalar, enerji ve besin öğesi ihtiyaçları göz önünde bulundurularak "Bireysel Tedavi Planı"na eklenir.

(6) Pansiyonlu okullardaki öğrenciler için ailenin ve diyabet ekiplerinin önerilerine göre gerekli planlamalar yapılarak 3 ana, 3 ara öğün şeklinde beslenmeleri sağlanır.

(7) Okul menüleri hazırlanırken, Sağlık Bakanlığı'nın okul öncesi ve okul çağı çocuklarına yönelik beslenme önerileri ve menü programları dikkate alınır.

Egzersiz, akranlarla ilişkiler ve okul yaşamına katılım

Madde 9- (1) Tip 1 diyabetli tüm öğrencilerin güvenli bir şekilde spor faaliyetlerine katılmaları sağlanır. Tip 1 diyabetli öğrencilerin beden eğitimi derslerine katılmasında hiçbir engel yoktur. Ayrıca okul takımlarına katılmaları özendirilir.

(2) Planlanmış egzersizden önce, egzersizin şiddeti ve süresine göre ihtiyaç duyulan karbonhidrat çeşidi ve miktarı ayarlanır. Egzersiz sırasında gerekli karbonhidrat kaynağı olarak meyveler iyi bir seçenek olabilir. Öğrenci ve öğretmeni ya da beden eğitimiöğretmeni hızlı etkili karbonhidratları (meyve suyu, kesme şeker gibi) olası bir kan şekeri düşüklüğünde vermek üzere yanında bulundurur.

(3) Otuz dakikadan kısa süren fiziksel aktivitelerde, eğer yüksek yoğunlukta bir aktivite yapılacaksa ya da aktiviteye başlamadan önce kan şekeri 90 mg/dl altında ise ek karbonhidrat (15-20 gram) verilir. Otuz dakikadan uzun sürecek olan egzersizlerde isemutlaka ek karbonhidrat (15-20 gram) verilir. Karbonhidrat desteğinin yanı sıra, aktivite öncesinde ve sonrasındaki hızlı ve yavaş etkili insülin dozlarını

azaltacak planlamalar yapılır.

(4) Tip 1 diyabetli öğrencilerin okul gezileri, müsabakalar, törenler gibi arkadaşlarının katıldığı bütün aktivitelere katılması sağlanır. Tip 1 diyabetli oldukları için aşırı koruyucu davranılarak bu tür aktivitelerden uzak tutulmazlar. Okul gezileri ve benzeri aktiviteler sırasında ara öğün almalarına ve kan şekeri ölçümüne izin verilir. Okul öncesi ve ilkokul öğrencilerine destek olmak açısından gerektiğinde okul gezilerine ailelerin de katılmasınaizin verilir.

(5) Diyabet teknolojileri okuldaki fiziksel egzersiz sırasında diyabet yönetimine katkı sağlamaktadır. Bu nedenle ailelerin akıllı telefonlar ile öğrencilerin kan şekeri düzeyini uzaktan takip etmesine izin verilir.

(6) Tip 1 diyabetli öğrenciden veya 12 yaşından küçük olanlarda velisinden izin alınarak, arkadaşlarına ve sınıfa diyabetle ilgili bilgi verilir ve Tip 1 diyabetli öğrencilerin akranları tarafından dışlanması önlenir ve diğer öğrenciler, Tip 1 diyabetli arkadaşlarına destek olmaları için özendirilir.

(7) Tip 1 diyabetli öğrenciler kendilerine diyabetleriyle ilgili müdahaleler yaparken yargılanma korkusu ve çevreleri tarafından kabul görmeme endişesi yaşayabilmekte ve bu yüzden bu müdahaleleri yapmaktan çekinebilmektedir. Öğretmenler bunun bilincinde olur ve okul içi veya dışındaki uzmanlarla bu konularda iş birliği yapar.

(8) Okullar Tip 1 diyabetli öğrencilerdeki ruhsal problemleri tanımak ve tedavi etmek için bir fırsat oluşturmaktadır. Rehber öğretmenler, varsa okul hemşireleri veya diğer personel (okul öncesi öğretmeni, sınıf öğretmeni vb.) ortaya çıkmakta olan psikolojik problemlerin erken belirtilerini tespit ederek, okulda psikososyal taramalar yapar ve okul yönetimi, aileler ve gerektiğinde diyabet ekipleri ile iş birliği yaparak öğrencilere yardımcı olur.

(9) "Tip 1 diyabetliyim" bileklikleri ya da kolyeleri, acil durumlarda Tip 1 diyabetli öğrencilerin tanınmasını sağlamaktadır. Bu bilekliklerin takılması özendirilir.

Sınavlar ve diğer durumlar

Madde 10- (1) Sınavlar da dâhil olmak üzere strese yol açabilecek durumlar ani ve geçici kan şekeri düşüklüğü veya kan şekeri yüksekliklerine neden olabilir. Bunun yanındakan şekeri düşüklüğü ve yüksekliği, algılamanın aniden ve geçici olarak bozulmasına neden olabilmektedir. Öğrencilerin bütün potansiyellerini kullanabilmeleri için, sınav ve diğer stresli aktiviteler boyunca gerekli şartlar sağlanır.

(2) Tip 1 diyabetli öğrencilere, uzun süreli merkezi sınavlar başta olmak üzere bütün sınavlarda yanlarında kan şekeri ölçüm cihazı (glukometre), sürekli glukoz izlem sistemleri(CGM), insülin kalemi, insülin pompası gibi tedavi ile ilgili araçların yanı sıra kan şekeri düşüklüğü tedavisi için meyve suyu ve kesme şeker; ara öğün için süt, ayran, meyve, sandviç gibi besinleri bulundurmalarına izin verilir; sınav salon başkanı veya

gözetmenlerbu konuda önceden bilgilendirilir.

(3) Sınav sırasında Tip 1 diyabetli öğrenci kendini iyi hissetmediğini ifade ederse yardımcı olunur; idrarını tutamayacak kadar tuvalet ihtiyacı olduğunu belirtirse gözetmenlerden biriile tuvalete gitmesine izin verilir.

(4) Merkezî sınavlarda Tip 1 diyabetli öğrenciler akranları ile aynı salonda sınava alınır.

(5) Tip 1 diyabetli öğrencilerin yukarıda belirtilen malzemeler ile sınav salonuna alınmaları için Tip 1 diyabetli olduğunu belirten, hastalık tanısını gösterir rapor yeterli sayılır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
Görev ve Sorumluluklar

Ailelerin görev ve sorumlulukları

Madde 11- (1) Öğrencinin Tip 1 diyabetli olduğunu okul yönetimine bildirmek, ilgili klinik tarafından hazırlanan "Öğretmene Mektup", "Okul Hemşiresine Mektup" gibi belgeleri okulyetkililerine iletmek.

(2) Tip 1 diyabetli **öğrencinin** okula kaydı yapılırken çocuğun durumu hakkında ilgili tüm bilgi ve belgeleri okul yönetimine sunar. Okul yönetimi, **öğretmenlerin ve okul personelinin bilgilendirilmesi ve eğitimi konusunda aile ile iş birliği yapar.** Tip 1 diyabetli çocuğu izleyen "Klinik" ve "Aile Hekimi" de sürece dâhil edilir.

(3) "Okulda Bireysel Tedavi Planı" ve "Okulda/Kurumda Glukagon ve İnsülin Uygulaması İçin Aile Onam Belgesi"ni, okul yönetimine iletmek ve her yıl bu belgenin güncellenmesinisağlamak.

(4) Öğrencinin günlük rutin tedavisi ve izlemi için gerekli olan kan şekeri ölçüm cihazıveya sürekli kan şekeri ölçüm sistemi, insülin kalemi gibi malzeme ve ilaçları sağlamak, her sabah okul çantasına meyve suyu ve/veya kesme şekeri koymak.

(5) Okulda acil diyabet bakımı için gerekli olan ve okul yönetimi veya öğretmenin uygun bulduğu bir yerde saklanacak aşağıdaki malzemeleri temin etmek ve bu malzemelerin kullanımı hakkında öğretmenleri bilgilendirmek;

a) Bilinç kaybı/bozukluğu ile seyreden şiddetli hipoglisemi tedavisinde kullanılan Glukagon kiti,

b) Hafif ve orta hipoglisemi tedavisi için meyve suyu, kesme şeker veya glukoztableti (günde en az 3 kez için yetecek kadar),

c) Hipoglisemi tedavisinden sonra tüketmek üzere, meyve, tuzlu bisküvi, kraker,galeta gibi besinler,

d) Kan şekeri yüksekliği için su ve sade soda.

(6) Acil durumlarda aranacak (anne veya babanın veya diğer aile büyüklerinin)

güncel telefon numaralarını okul yönetimine bildirmek.

(7) Okul gezileri ve diğer aktivitelerdeki beslenme planı konusunda okula bilgi vermek.

(8) Okul menüleri ile ilgili hesaplamaları/ayarlamaları önceden yaparak okul yemekha- nesinde görevli personel ve sınıf öğretmenine çocuğun öğünlerde yemesi gereken yiyecek miktarı hakkında bilgi vermek, iş birliği yapmak.

Okul yönetiminin görev ve sorumlulukları

Madde 12- (1) Yönerge kapsamının okulda uygulanmasını sağlamak üzere Tip 1 diyabetli öğrencilerin bakımı ile ilgili süreçleri izlemek.

(2) Diyabet ile ilgili konu ve sorunlarda ailenin bilgilendirilmesi için sınıf öğretmenini, rehber öğretmenini okul/kurum iş sağlığı ve güvenliği görevlilerini (ekip üyeleri/kurul üyeleri), işyeri yetkililerini bilgilendirmek.

(3) Tip 1 diyabetli öğrencilerin okula kabulünden başlayarak her aşamada, bu öğrencilere kendi yaşıtları gibi davranılmasını sağlamaya özen göstermek, beden eğitimi dersleri ve okul gezileri başta olmak üzere her türlü okul aktivitesine katılımını sağlamak, öğrenci ve aileler ile öğretmenler arasında iş birliğini sağlamaya destek olmak.

(4) Diyabet ile ilgili başta öğretmenler olmak üzere okul personelinin eğitim almasını sağlamak, bu amaçla yılsonu yapılan düzenli seminerlerde "Çocuklarda Diyabet" konusunayer vermek.

(5) Hemşire olmayan okullarda en yakın Aile Sağlığı Merkezi ile bağlantı kurularak, acildurumlarda hızlı müdahale ve destek imkânı sağlamak.

(6) Her yıl "14 Kasım Dünya Diyabet Günü" dolayısıyla okul/kurumda bir eğitim programı düzenlemek.

(7) Okulda insülin enjeksiyonlarının yapılabileceği bir odanın ve "glukagon" kitinin saklanabileceği bir buzdolabının bulunmasını sağlamak.

(8) Okulun "*Rehberlik ve Psikolojik Danışma Hizmetleri Planında*" diyabet, diyabet yönetimi ve arkadaşlık ilişkileri, personel yaklaşımı ve aile gibi konuların alınmasını ve belli dönemlerde öğrenci-veli ve personel sunumlarının yapılmasını sağlamak.

Öğretmenin görev ve sorumlulukları

Madde 13-(1) Okulda Diyabet Programı eğitimlerine katılmak.

(2) İlgili kliniklerce gönderilen "Öğretmene mektup" ve "*Tip 1 diyabetli* Öğrenciler İçin *Okulda/Kurumda Bireysel Tedavi Planı*" belgelerini incelemek ve öğrencisi için bir plan yapmak.

(3) Eğitim almış olması koşulu ile kan şekeri düşüklüğü gibi acil durumlarda Tip 1 di- yabetli öğrenciye olabildiğince çabuk ve doğru müdahalenin yapılmasını sağlamak, meyve suyu ve/veya kesme şeker tedariki konusunda yardımcı olmak, kan şekeri

düzelene kadaröğrencinin gözetim altında olmasını sağlamak.

(4) Eğitim almış olması ve gönüllü olması koşulu ile bilinç kaybı/bozukluğu ile giden şiddetli kan şekeri düşüklüğü durumlarında ailenin önceden alınmış onamına (*Okulda/ Kurumda Glukagon ve İnsülin Uygulaması İçin Aile Onam* Formu) dayanarak Glukagon uygulamak ve sonra 112 Acil Servis Hattını ve aileyi aramak.

(5) Eğitim almış olması koşulu ile Tip 1 diyabetli öğrencinin ana ve ara öğün saatleriniaile ile iş birliği içinde ayarlamaya yardımcı olmak,

(6) Eğitim almış olması koşulu ile kan şekeri düşüklüğünü önlemek veya tedavi etmekiçin Tip 1 diyabetli öğrencinin sınıfta ara öğün almasına izin vermek.

(7) Eğitim almış olması koşulu ile Tip 1 diyabetli öğrencinin insülin saatlerine uymasını, gerekirse ek doz insülin yapmasına ortam sağlamak.

(8) Tip 1 diyabetli çocuğun gerektiğinde sınıf içerisinde kan şekerini ölçmesine ve insülin yapmasına izin vermek.

(9) Tip 1 diyabetli öğrencinin su içmesi ve tuvalete gitmesi için izin vermek.

(10) Tip 1 diyabetli öğrencinin okul aktivitelerine tam olarak katılımını sağlamak ve sınıfiçinde ayrımcı tutumlara maruz kalmasını önlemek.

(11) Tip 1 diyabetli öğrencinin iznini alarak sınıf arkadaşlarına diyabeti anlatmak ve çocuğun durumu konusunda bilgi vermek.

(12) Aile ve öğrenciyi izleyen okul/kurum iş sağlığı ve güvenliği görevlileri ile (ekip üyeleri/kurul üyeleri) tam bir iş birliği içinde olmak.

Okul hemşiresinin görev ve sorumlulukları

Madde 14- (1) Okulda Diyabet Programı eğitimlerine katılmak.

(2) İlgili kliniklerce gönderilen "Öğretmene mektup" ve "Tip 1 diyabetli Öğrenciler İçin *Okulda/Kurumda Bireysel Tedavi Planı*" belgelerini incelemek ve öğrenci için bir plan yapmak.

(3) Tip 1 diyabetli öğrencinin uygun diyabet bakımı almasını sağlamak için öğrenciyi takip eden okul/kurum iş sağlığı ve güvenliği görevlileri ile (ekip üyeleri/kurul üyeleri) iş birliği yapmak. İnsülin pompası ve "Sürekli Glukoz İzlem Sistemi" gibi teknolojileri kullananöğrencilere destek olmak, bunun için gerekirse eğitim almak.

(4) Aile ile iş birliği yaparak okul aktiviteleri (ders, yemek, gezi, vb.) ve diyabet bakım planları arasında koordinasyonu sağlamak,

(5) Hipoglisemi gibi acil durumlarda Tip 1 diyabetli öğrenciye olabildiğince çabuk ve doğru müdahaleyi yapmak, meyve suyu ve/veya kesme şeker tedariki konusunda yardım-cı olmak, kan şekeri düzelene kadar öğrenciyi gözetim altında tutmak.

(6) Bilinç kaybı/bozukluğu ile giden şiddetli kan şekeri düşüklüğü durumlarında aileninönceden alınmış onamına (*Okulda/Kurumda Glukagon ve İnsülin Uygulaması İçin Aile Onam Formu*) dayanarak ve eğitim almış olmak şartıyla Glukagon uygulamak ve sonra 112 Acil Servis Hattını ve aileyi aramak.

(7) Tip 1 diyabetli öğrencinin yasal haklarını korumak.

(8) Tip 1 diyabetli öğrenciye karşı doğrudan sorumluluğu olan okul personeline eğitimvermek.

(9) Diyabet tedavisi için gerekli malzemelerin güvenli şekilde saklanmasını sağlamakve bunların takibini yapmak.

(10) Tip 1 diyabetli öğrencinin öğünlerini kontrol etmek.

(11) Tip 1 diyabetli öğrenci izin veriyorsa sınıf arkadaşlarına diyabeti anlatmak.

Kliniğin görev ve sorumlulukları

Madde 15-(1) Tip 1 diyabetli öğrencinin ailesi, öğretmeni ve okul hemşiresi ile iş birliği yapmak, onlara rehberlik etmek.

(2) Tip 1 diyabetli öğrencinin öğretmenine "Öğretmene Mektup"u göndermek ve bununöğretmene ulaşmasını sağlamak.

(3) Takip edilen her öğrenci için "Tip 1 diyabetli Öğrenciler İçin *Okulda/Kurumda Birey-sel Tedavi Planı*" ve "*Okulda/Kurumda İnsülin ve Glukagon Uygulaması İçin Aile Onam Belgesi*" hazırlamak ve okul yönetimine iletilmesini sağlamak.

(4) Sınıf/Şube veya rehber öğretmeni ve –varsa- okul hemşiresini, telefonla aramak vekendilerine her zaman ulaşabileceklerini bildirmek.

(5) Belirli aralıklarla Tip 1 diyabetli öğrencinin öğretmeni ve okul hemşirelerine yönelik eğitimler yapmak, öğretmenlere insülin ve glukagon yapmayı öğretmek, gerektiğinde diya- betle ilgili eğitim materyalleri sağlamak.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
Diğer Kurumlar ile İş Birliği, Çeşitli ve Son Hükümler

İş birliği

Madde 16-(1) Bu Yönergede belirtilen görevlerin yapılması için Millî Eğitim Bakanlığı ve Sağlık Bakanlığı ile Çocuk Endokrinolojisi ve Diyabet Derneği arasında iş birliği yapılır. Bu iş birliğinin ayrıntıları her 3 yılda bir güncellenen protokoller ile belirlenir.

Yürürlük

Madde 17- (1) Bu Yönerge onay tarihinde yürürlüğe girer**.**

Yürütme

Madde 18- (1) Bu Yönerge hükümlerini Millî Eğitim Bakanı yürütür.

TİP 1 DİYABET VE ÇÖLYAK HASTALIĞINDA KLİNİK UYGULAMALAR İÇİN ORTAK REHBER

Bilindiği gibi tip 1 diyabet tanısı alan çocuklarda, birden fazla dokuda otoimmün zedelenme nedeniyle çölyak hastalığı sıklığı da artmaktadır. Bu nedenle, tip 1 diyabetli çocuklarda, tip 1 diyabet tanısı sırasında ve sonraki izlemlerde, semptomlardan bağımsız olarak doku transglutaminaz IgA (TGA-IgA) ölçümü ile tarama yapılmakta ve buna göre endoskopik biyopsi kararı verilmekte ve biyopsi sonucuna göre çölyak hastalığı kanıtlanan hastalara glutensiz diyet ile tedavi başlanmaktadır. Bütün bu karar sürecinde TGA-IgA düzeyi ve bakılma zamanı önemli bir rol oynamaktadır.

Pediatrik endokrinologlar, pediatrik gastroenterologlar ve aileler açısından, çölyak hastalığı tanısının konulmasının yanı sıra gereksiz endoskopiden kaçınmak oldukça önemli ve hala süregelen tartışmal konularından birisidir. Ayrıca, endoskopi endikasyonu ve sonraki süreçlerin yönetimi hakkında ülkeler ve merkezler arasında farklılıklar bulunmaktadır.

Bu rehber, tip 1 diyabetli çocuklarda çölyak hastalığı tanısı konma süreci ve glutensiz diyet önerilmesi konularında, ülkemizdeki verileri, güncel litaratür bilgilerini ve uluslararası kuruluşların önerilerini dikkate alarak, **Çocuk Endokrinolojisi ve Diyabet Derneği ile Türk Çocuk Gastroenteroloji Hepatoloji ve Beslenme Dernekleri** yönetim kurullarınca belirlenen kişilerin katkıları ile hazırlanmıştır. Bu rehberin amacı, uluslararası kuruluşların mevcut önerilerini bazı noktalarda detaylandırmak ve klinisyenler için bir çerçeve sunmaktır. Rehber hazırlama sürecinde Koç Üniversitesi Hastanesi Pediatrik Diyabet Günleri kapsamında, 19 Aralık 2020'de yapılan "Tip 1 Diyabet ve Çölyak Hastalığı Sempozyumu Sonuç Bildirgesi" dikkate alınmış, ilgili merkezlerin verileri sunulmuş ve değişik tarihlerde yapılan 3 toplantıdaki tartışmalar sonucunda metne son şekli verilmiştir.

Toplantılarda tartışılan temel sorular

- Ülkemizde tip 1 diyabetli çocuklarda çölyak hastalığı sıklığı ne kadardır? Tarama ve tanı süreçleri ile ilgili temel sorunlar nelerdir?
- Glutensiz beslenmenin genel olarak tip 1 diyabetin önlenmesinde bir etkisi var mıdır?
- Tip 1 diyabet tanısı almış çocuklarda tanıdan itibaren glutensiz beslenme çölyak hastalığı riskini azaltır mı? Bu şekilde beslenmenin beta hücre otoimmünitesi üzerine bir etkisi var mıdır?

- Tip 1 diyabetli çocuklarda görülen TGA-IgA pozitifliği yaş gruplarına göre değişiklik gösterir mi?
- Geçici antikor pozitifliği sıklığı ve bunun tanı süreçlerine etkisi nedir?
- Çölyak hastalığına ait klinik bulgu ve çölyak hastalığı aile öyküsü olmayan tip 1 diyabetli çocuklarda, tip 1 diyabet tanısı sırasında veya tanıya çok yakın zamanda bakılan TGA-IgA antikor titresine göre endoskopi/biyopsi kararı vermek, gereksiz girişimsel işleme neden olabilir mi?
- Genel olarak tanıdan ne kadar süre sonraki TGA-IgA antikor düzeyi daha yol gösterici kabul edilebilir?
- Tip 1 diyabetli çocuklarda, çölyak hastalığının sıklığı yaşa ve diyabet tanısından sonraki süreye göre değişiyor mu? Otoimmün tiroit hastalığı ek bir risk faktörü mü?
- TGA-IgA antikor titresi yüksek ama endoskopisi normal olan potansiyel çölyak hastalığı vakalarının klinik izlemi nasıl yapılmalı? Bu vakalarda glutensiz beslenme önerilmeli mi?
- Çölyak hastalığı şüphesi/tanısı olan Tip 1 diyabetli vakaların yönetimi için bir konsey süreci iyi olur mu? Yoksa bu süreç tamamen çocuk gastroenteroloji uzmanlarına mı bırakılmalıdır?
- Patologların gözünden çölyak hastalığı tanısında yeni görüşler, ilerlemeler ve tartışmalar var mıdır?
- Çölyak hastalığı dışında glutenle ilgili sorunlar nelerdir?
- Glutensiz beslenme niçin bu kadar «popüler» oldu? Bu konudaki bilimsel araştırmalar neler söylüyor?
- Çölyak hastalığı olasılığını, tanı sürecini ve sonrasını aileler nasıl yaşıyor? Ne gibi sorunları var?
- Çölyak hastalığı tanısı almış tip 1 diyabetli çocuklarda beslenme yönetimi nasıl olmalıdır?

Sonuçlar ve öneriler

Tip 1 diyabet ve çölyak hastalığı ilişkisi

1. Genel popülasyona kıyasla tip 1 diyabetli çocuklarda 15 kat daha fazla çölyak serolojisi pozitifliği, 10 kata kadar varabilen biyopsi kanıtlı çölyak hastalığı olduğu rapor edilmektedir. Yurtdışından yayınlanan çalışmalarda, biyopsi kanıtlı çölyak hastalığı prevelansı %1,6-16,4 arasında değişmektedir. Yakın zamanda yayınlanan ve ABD, Almanya/Avusturya, İngiltere ve Avustralya'dan 52751 tip 1 diyabetli çocuğun verilerine dayanan bir araştırmada, bu sıklık %3,5 olarak rapor edilmiştir. Genel olarak biyopsi kanıtlı çölyak hastalığı sıklığı 5 yaşından

önce ve tip 1 diyabet tanısından sonraki ilk 5 yılda daha yüksektir. Tip 1 diyabete otoimmün tiroit hastalığı eşlik ediyorsa sıklık artmaktadır.

2. Tip 1 diyabetlilerde biyopsi kanıtlı çölyak hastalarının %85'inin asemptomatik olması nedeniyle çölyak hastalığı taraması gerekmektedir.
3. Genel olarak, çölyak hastalığı taraması yapılmasının da etkisi ile çocuk endokrinolojisi uzmanları, izlemde çölyak hastalığı bulgularını ayrıntılı olarak sorgulamamaktadır.
4. Ülkemizden yayınlanan çalışmalarda, tip 1 diyabetli çocuklarda biyopsi kanıtlı çölyak hastalığı sıklığı %3,5-12,2 arasındadır.
5. Rehber hazırlık toplantılarında Gazi Üniversitesi, Ege Üniversitesi, Ankara Üniversitesi, Dr. Sami Ulus Çocuk Hastanesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi ve Elâzığ Fırat Üniversitesi verileri temel sorulara yönelik olarak sunulmuştur.
    a. Son 10 yılda tanı alan 559 tip 1 diyabetli çocuğu kapsayan Gazi Üniversitesi verilerinde, biyopsi kanıtlı çölyak hastalığı sıklığı %3,4 olarak hesaplanmıştır. Bu hastaların %82,4'ü asemptomatiktir ve vakaların %50'si tip 1 diyabet tanısından sonraki ilk 2 yılda, %94'ü ise ilk 5 yıl içinde çölyak hastalığı tanısı almıştır.
    b. Ege Üniversitesi verileri 1300 tip 1 diyabetli çocuğu kapsamaktadır ve biyopsi kanıtlı çölyak hastalığı sıklığı %1,9 olarak hesaplanmıştır. Bu hastaların %72'si asemptomatiktir ve vakaların %59'u tip 1 diyabet tanısından sonraki 2 yıl içinde çölyak hastalığı tanısı almıştır.
    c. Ankara Üniversitesi verileri 158 tip 1 diyabetli çocuğu kapsamaktadır ve biyopsi kanıtlı çölyak hastalığı sıklığı %4,4 olarak hesaplanmıştır. Vakaların %85'i ilk 5 yılda tanı almıştır.
    d. Dr. Sami Ulus Çocuk Hastanesi verileri 9 yıldaki 550 tip 1 diyabetli çocuğu kapsamakta ve biyopsi kanıtlı çölyak hastalığı sıklığı %5,27 olarak hesaplanmıştır. Vakaların %72,4'ü ilk 1 yıl içinde çölyak hastalığı tanısı almıştır.
    e. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi verileri, 100 tip 1 diyabetli çocuğu kapsamaktadır ve biyopsi kanıtlı çölyak hastalığı sıklığı %4 olarak hesaplanmıştır.
    f. Fırat Üniversitesi verileri 14 yıldaki 453 tip 1 diyabetli çocuğu kapsamaktadır ve biyopsi kanıtlı çölyak hastalığı sıklığı %5,51 olarak hesaplanmıştır. Bu hastaların %76'sı asemptomatiktir ve vakaların %64'ü tip 1 diyabet tanısından sonraki 1 yıl içinde çölyak hastalığı tanısı almıştır.
6. Tip 1 diyabetli çocuklarda genel olarak tanıda, tip 1 diyabet tanısından sonraki 2. ve 5. yıllarda (ya da her yıl) antikor taraması önerilmekte, 5. yıldan sonraki tarama sıklığı konusunda kesin bir öneri bulunmamaktadır. Tip 1 diyabetli

çocuklarda, tanıdan sonraki 5. yıldan sonra sıklığı belirgin şekilde azalmakla birlikte, çölyak hastalığı olabileceği akılda tutulmalıdır. Bütün bu önerilerin dışında aşağıdaki durumlarda süreden bağımsız olarak çölyak hastalığı taraması yapılmalıdır:

- Çölyak hastalığı düşündüren semptom ve laboratuvar bulgusu varlığı
- Çölyak hastalığı olan birinci derecede akraba varlığı
- Açıklanamayan sık hipoglisemi

Tarama testleri ve yorumlanması

1. Tip 1 diyabetli çocuklarda çölyak hastalığı taraması için, yaşa bakılmaksızın, duyarlılık ve özgüllükleri %90'den fazla olan TGA-IgA ve/veya endomisyal (EMA-IgA) antikor bakılması önerilmektedir. Güncel konsensuslar, ilk test olarak TGA-IgA bakılmasını yeterli görmektedir. Anti-Gliadin antikor bakılmasına gerek yoktur. Serum IgA düzeyinin bir kez bakılması yeterlidir. Serum IgA düzeyinin yaşa göre düşük veya 3 yaş üstünde <0,2 g/l olduğu durumlarda IgG bazlı testler önerilmektedir. TGA-IgA titresi IU veya RU (Relative Unit) olarak verilmekte, IU birim için üst sınır 20, RU için ise 1 olarak verilmektedir. Endoskopi için eşik değer önerilerinde genel olarak üst sınırın katları (3 katı, 10 katı gibi) tanımı kullanılmaktadır. Serolojik testlere göre endoskopi kararı verileceği durumlarda üst sınırın katları yanında kullanılan test kitlerine özgü öneriler de dikkate alınmalıdır. Öte yandan EMA-IgA testinin immuneflourescence (IF) yöntemiyle yapılması önerilmektedir.
2. Uluslararası araştırmalarda çölyak hastalığı ilişkili antikorların %10,7-41 oranında dalgalı seyir gösterdiği, %30-40 oranında ise glutenle beslenmeye devam edilmesine rağmen antikorların negatif hale geldiği rapor edilmektedir. Gazi Üniversitesi verilerinde, %12,7 dalgalı seyir (dalgalı seyir gösteren bu grupta antikor düzeyleri <NX3'tür ve spontan antikor negatifleşmesi %97 oranındadır), Diyarbakır Gazi Yaşargil Hastanesi verilerinde 5 yıl içinde %23,3 antikor negatifleşmesi, Koç Üniversitesi verilerinde %22 antikor negatifleşmesi bildirilmektedir.
3. Literatürdeki veriler ve bu konudaki tartışmalar dikkate alındığında, tanıda bakılan TGA-IgA düzeyi ile (antikor düzeyinin üst sınırın 7 kat ve üzeri olması, ailede çölyak hastalığı öyküsü veya semptomatik olan vakaların dışında) endoskopi kararından kaçınılmalıdır. Tip 1 diyabet tanısı sırasında pankreas beta hücreleri yanında diğer dokulara karşı da bir "antikor fırtınası" olabileceği ve bunun bir süre sonra düzelebileceği dikkate alınmalıdır. Tanıda üst sınırın 3-7

katı arasında antikor yüksekliği olan vakalarda istisnalar dışında 3-6 ay sonra yeniden antikor düzeyi bakılarak endoskopi kararı verilebilir.

4. Son yıllarda endoskopi kararına temel olan TGA-IgA titresinin üst sınırı konusunda tartışmalar artmıştır. Gazi Üniversitesi'nin toplantıya sunulan verileri bu açıdan incelenmiş, duyarlılık, özgüllük, negatif öngörü değeri (NPV), pozitif öngörü değeri (PPV) açılarından en iyi kesim noktasının 7 kat ve üzeri olduğu görülmüştür. Verilerini paylaşan merkezlerin büyük çoğunluğunda da endoskopi ile çölyak hastalığı tanısı alan vakaların TGA-IgA düzeyi, üst sınırın 7-10 kat üstünde saptanmıştır.
5. Geçici antikor pozitifliği ve dalgalı antikor seyri ile ilgili son yıllardaki verilere karşın, bu konuda Avrupa Çocuk Gastroenteroloji Birliği (ESPGHAN) ve Uluslararası Çocuk ve Adolesan Diyabet Birliği (ISPAD) konsensus metinlerinde bir öneri yoktur. Dolayısıyla bu kuruşların tip 1 diyabetli çocuklarda çölyak hastalığı tanısı ve tedavisi için ayrı bir konsensus metni hazırlamasında yarar olduğunu belirtmiştir.

Endoskopi kararı ve tedavi

Literatürdeki ve toplantıda sunulan veriler ile güncel konsensuslar dikkate alındığında endoskopi kararı ve tedavi için aşağıdaki öneriler dikkate alınabilir:

1. Çölyak hastalığı düşündüren semptomların varlığı veya sık hipoglisemi sorunu gibi durumların dışında çölyak hastalığı tanısı acil olmadığından, endoskopi gibi girişimsel işlemler, ailelerin diyabeti kabullenme durumu dikkate alınarak en uygun zamana planlanmalıdır.
2. Antikor bakma yöntemlerinin standart olmaması nedeniyle, başka bir merkezdeki TGA-IgA sonucuna göre endoskopi yapılmamalı, endoskopi öncesi antikor düzeyi yeniden bakılmalıdır.
3. TGA-IgA düzeyinin üst sınırın 7 katı ve üstünde olan vakaların dışında, tanı anında bakılan TGA-IgA düzeyi ile endoskopi yapmaktan kaçınılmalıdır.
4. TGA-IgA tayini öncesindeki en az 2 haftalık dönemde, hastanın gluten içeren diyet ile beslendiğinden emin olunmalıdır.
5. TGA-IgA düzeyi üst sınırın 3 katından daha düşük olan vakalarda, istisnalar dışında endoskopi yapmaya gerek yoktur. Bu vakaların izlemine çocuk endokrinoloji bölümlerinde antikor bakılarak devam edilebilir.
6. TGA-IgA düzeyi üst sınırın 3 katından yüksek olan bütün vakalar en yakın zamanda çocuk gastroenteroloji bölümlerine yönlendirilmelidir.
7. TGA-IgA düzeyi üst sınırın 10 kat ve üzerindeki vakalarda (ikinci bir test ile EMA pozitifliği de varsa), aile ile tartışılarak endoskopi yapılmadan tanı

konulabileceği önerilmekle birlikte, ülkemiz koşullarında endoskopi yapılarak çölyak hastalığı tanısı konulmasının tedaviye uyum açısından daha etkili olabileceği dikkate alınmalıdır.

8. Dalgalı antikor seyri gösteren ve antikor titresi normalin üst sınırının 3 katından düşük olan vakalarda, endoskopi yapılmaksızın izlem yapılabilir.
9. TGA-IgA düzeyi üst sınırın 3-7 katı arasında olan vakalarda, EMA-IgA bakılması ve pozitif vakalarda biyopsi yapılması veya bu vakalara endoskopi kararı izleyen merkezin görüşüne göre davranılması seçenekleri tercih edilebilir.
10. Çölyak hastalığı tanısı için HLA DQ 2 ve DQ8 doku gruplarına nadir durumların dışında bakmaya gerek yoktur. Bununla birlikte, biyopsi/tanı konusunda karar vermenin güç olduğu durumlarda çölyak hastalığı tanısını dışlamak için kullanılabilir.
11. Biyopsi ile çölyak hastalığı tanısı konan bütün çocuklar, semptomların olup olmadığına bakılmaksızın glutensiz diyet ile tedavi edilmelidir.

Patoloji

1. Biyopsi kararı verilen hastaların, endoskopi öncesi gluten içeren diyetle besleniyor olmaları gerekmektedir. Hastaya ait klinik bilgilerin (öykü, endoskopik bulgular, laboratuvar bulgular, seroloji, kullanılan ilaçlar, diyet durumu vb.) patoloji hekimine ulaştığından emin olunmalıdır.
2. Biyopsilerin, lokalizasyon ve sayı açısından uluslararası kılavuzlara uygun olarak alınması önerilir. Günümüzde “American College of Gastroenterology” ve “American Gastroenterological Association” önerileri bulbustan 2, distal duodenumdan en az 4 parça biyopsi yapılması yönündedir.
3. Biyopsi materyallerinin işlem ve laboratuvar süreçleri sırasında zarar görmesi, ezilme ve sıkışma artefaktlarına yol açarak patolojik değerlendirmeyi güçleştirmektedir. Materyallerin uygun şekilde işlenmesi için hem endoskopi hem patoloji laboratuvarında gerekli düzenlemeler yapılmalıdır. Biyopsiler güncel MARSH sınıflamasına göre değerlendirilmeli ve raporlanmalıdır. Marsh 0 olgular dışındaki Marsh I olguların ve çölyak hastalığı tanısı alan Marsh II-III olguların endokrinoloji ve gastroenteroloji bölümlerinde birlikte takip edilmelidir.
4. Çölyak hastalığının biyopsi tanısı patoloji, klinik ve laboratuvar iş birliği sonucunda doğrulanır. Histopatolojik tanının klinik korelasyonu hastayı takip eden klinik hekimleri tarafından yapılmalı, uyumsuzluk halinde patoloji hekimine geri bildirim yapılmalıdır.

Beslenme önerileri

1. Çölyak hastalığı tanısı almış bireyler yaşam boyu sıkı bir şekilde glutensiz diyet uygulamalıdır. Bu nedenle tip 1 diyabete çölyak hastalığının eşlik etmesi durumunda, çocuk ve adolesanlar daha sık takip ile ilave eğitim ve diyet müdahalesine ihtiyaç duyarlar.
2. Glutensiz diyette, buğday, arpa, çavdar, yulaf, bunların hibrit türleri ve bu tahıllardan üretilen tüm besinler öğün planından çıkarılır (Tablo 1). Ancak konserve ürünler, hazır salata/makarna sosları, bazı dondurmalar, sosis salam gibi şarküteri ürünleri, hazır reçeller, küp şeker, et-tavuk suyu bulyonları, meyve jöleleri, malt içecekleri ve hazır içecek tozları da gluten içerebilir. Diş macunları, ağız gargaraları, pullar ve zarflar üzerindeki yapışkanlar ve kenarı kıvrık karton bardaklar glutenin gizli kaynaklarıdır.
3. Çölyak hastaları ağız yoluyla aldıkları her bir ilacın, takviyenin (supplement) ve vitaminlerin, gluten içerip içermediğini incelemelidir. İlaç üretiminde kullanılan maddelerden birisi de buğday unu ve buğday nişastasıdır. Genel olarak buğday unu ve buğday nişastası bir tıbbi üründe kullanılmadığında, ürün glutensiz olarak kabul edilebilir. Bir ilacın içerdiği gluten miktarı ne kadar buğday unu kullanıldığı ile ilişkidir. Bu nedenle, ilacın gluten içeriği hakkında detaylı bilgi vermeyen, ancak etiketinde ''buğday unu içermektedir'' yazan ürünleri çölyak hastalığı olan kişiler kullanmamalıdır. İlaçlarda, buğday nişastası ve buğdaydan elde edilen diğer bileşenler de kullanılabilir. Genel olarak, bu tür bir ilacın bir birim dozundaki gluten miktarı ''glutensiz olarak etiketlenmiş'' tek bir besinde bulunacak gluten miktarından çok düşüktür. Bu tür ilaçların oral alımı ile alınabilecek gluten miktarı glutensiz diyeti olumsuz yönde etkileyebilecek düzeyde değildir.
4. Dudak ve deriye uygulanan bazı topikal ürünlerde buğday jerm yağı (wheat germ oil) bulunabilir. Yüksek rafine buğday jerm yağının gluten içeriği saptanamayacak kadar düşüktür. Böyle bir topikal ürünle alınabilecek gluten miktarı glutensiz diyeti olumsuz yönde etkileyebilecek düzeyde değildir.
5. Besin etiketinde "Gluten içermez" veya "Gluten free" ibaresi bulunan ve kuru maddede 20 mg/kg'dan daha az gluten içeren besinler glutensiz diyette serbest olarak tüketilebilir.
6. Ev içi uygulamalarda mutfak ekipmanlarından özellikle fırın ve ekmek yapma makinesi gibi aletlerin uygun temizlik yapılmadan ortak kullanımı ve kullanım öncesi yeterince glutenden arındırılmamış olması kontaminasyona zemin hazırlar. Gluten kontaminasyonu önlemek için fırın ve ekmek yapma makinaları

her kullanımdan uygun şekilde temizlenmeli ve glutenden arındırılmalıdır. Tost makinası gibi yıkanamayan ev aletlerinin ise çölyak hastalığı olan birey için ayrıca temin edilmesi gereklidir. Ayrıca, fırınlarda pişirme torbalarının kullanılması bulaş riskini azaltabilir. Çölyak hastalığı tanısı almış bireyin hastalığa özgü tüm besinleri mutfakta ayrı bir çekmece/dolap bölümde, gluten içermeyen besinlerden daha üst raflarda muhafaza edilmeli ve etiketlenmelidir.

7. Yemek yapımında özellikle paslanmaz çelik tencere ve tavaların veya cam kâselerin kullanılması güvenli olur. Kullanılacak tencere, tava, servis kaşığı gibi ekipmanlarda yüzeyi gözenekli olabilecek (örn, ahşap) malzemeler tercih edilmemeli, her kullanımdan önce mutfak araç gereçleri iyi temizlenmeli veya hastaya özel olarak bu araç gereçler (tahta kaşıklar, kesme tahtası vb.) ayrıca temin edilmelidir.
8. Tip 1 diyabet ve çölyak hastalığı tanısı almış çocuk ve adolesanlar ana öğünlerinde karbonhidrat kaynakları olarak gluten içermediği için pirinç, patates, mısır, teff, amaranth, karabuğday, kinoa, sorgum tüketebilirler.
9. Glutensiz besinlerin makro besin ögesi içeriği gluten içeren muadillerine kıyasla farklı olmakla birlikte, sıklıkla posa ve protein içeriği düşük, karbonhidrat, yağ ve glisemik indeks değeri yüksektir. Tip 1 diyabet ve çölyak hastalığı tanıları almış çocuklarda glukoz pikleri, daha kısa sürede daha yüksek düzeyde olabilir. Bu nedenle insulin dozu ve yapma zamanı glutensiz besinlerin makro besin ögesi içerikleri dikkate alınarak belirlenmelidir. Ana karbonhidrat yükünden önce etli/sebzeli bir çorba veya salata tüketilmesi postprandiyal glisemik kontrolü ve dalgalanmaları düzeltebilir.
10. Glutensiz seçeneklerin çeşitliliği artırılarak diyabetli-çölyak hastalığı olan çocuk ve adolesanın diyete uyumu artırılabilir, yaşam kalitesi ve diyabet kontrolü iyileştirilebilir.
11. Pirinç, patates gibi sık kullanılan glutensiz besinlerin ve marketlerde satılan paketli glutensiz ürünlerin glisemik indeksinin yüksek olması nedeniyle teff, amaranth, karabuğday, kinoa, sorgum, soya, sebze, kabuklu yenilebilen meyve ve kurubaklagillere diyette yer verilerek öğünün posa içeriğinin yeterli olmasının sağlanması, postprandiyal kan glukozu kontrolünün sağlanmasına yardımcı olur.
12. Bazı glutensiz ürünler ise çok düşük karbonhidrat içerebilir, bu nedenle standart insülin dozları uygulamak ciddi hipoglisemilere yol açabilir. Paketlenmiş ürünlerin etiket bilgileri mutlaka okunmalı ve doğru bir şekilde değerlendirilmelidir.

13. Öğün sonrası oluşan glukoz piklerinin azaltılması için öğünde yoğurt, ayran, kefir, yumurta, et, tavuk, balık gibi protein kaynaklarının olmasına özen gösterilmelidir.
14. Özellikle ev dışında hipoglisemi gelişmesi durumunda gluten içeren besin alma riskini önlemek için diyabetli çocuk ve adolesanların her zaman gluten içermeyen karbonhidrat kaynaklarının yanlarında bulundurması önemli ve gereklidir.
15. Glutensiz diyetin kalitesinin arttırılması için protein ve posaya ek olarak özellikle demir, kalsiyum, B grubu vitaminleri alımlarının yeterliliğine dikkat edilmelidir.
16. Çölyak hastalığı tanısı almış diyabetli çocuk ve adolesanların glutensiz diyete uyum sağlamaları güç olabilir. Bu nedenle beslenme eğitimi almalarının yanında, belirli aralıklarla ve düzenli olarak pediatri diyabet diyetisyeni ile görüşmesi önemli ve gereklidir.
17. Tip 1 diyabet tanısı alan çocuklarda, görülme sıklığı artan çölyak hastalığı birlikteliğine bağlı olarak, bazı ebeveynler tip 1 diyabet tanısından itibaren çölyak hastalığı riskini azaltmak için glutensiz diyet tercih edebilmektedir. Ancak glutensiz beslenmenin genel olarak tip 1 diyabetin önlenmesinde veya tip 1 diyabet tanısı almış ancak çölyak hastalığı tanısı almamış bireylerde çölyak hastalığı gelişme riskini azalttığına dair bilimsel hiçbir kanıt bulunmamaktadır. Bu yaklaşım tip 1 diyabetli çocukların diyabet yönetimini güçleştirmektedir. Buna ek olarak, gluten içeren bir diyetin tüketilmesi çölyak tanısının konulabilmesi için yapılan testlerin yanlış negatif sonuç vermemesi açısından önemli ve gereklidir.
18. Çölyak hastalığı veya gluten duyarlılığı olmayan bireyler için gluten tüketimini kısıtlamayı öneren kanıtlar yoktur. Bu nedenle çölyak hastalığı tanısı almayan bireylerin glutensiz beslenmeleri gerekli değildir.

Tablo 1: Glutensiz diyette tüketilmemesi gereken ve izin verilen besinler

Sakıncalı Besinler	
Süt ve süt ürünleri	Malt içeren süt ürünleri,
Et ve et ürünleri	Pane ile hazırlanmış et ürünleri, işlenmiş et ürünleri (salam, sosis, sucuk, pastırma vb), hazır köfteler
Tahıllar	Arpa, çavdar, yulaf, buğday ve bunlarla hazırlanmış tahıl ürünleri: irmik, bulgur, kuskus, erişte, makarna, ekmek, buğday unu, çavdar unu, çavdar ekmeği, yulaf unu, yulaf ezmesi, kahvaltılık gevrekler, pastane ürünleri ve bu tahıllarla yapılmış çorbalar

Diğer	Hazır çorbalar, malt içeren ürünler, hardal, mayonez, ketçap, soya sosu, salça, kesme şeker, pudra şekeri karışımları, dondurma külahı, çikolata ve gofret çeşitleri,
Serbest Besinler	
Süt ve süt ürünleri	Malt ve gluten içermeyen tüm süt ve süt ürünleri
Et ve et ürünleri	Sade, unsuz, sossuz kırmızı et tavuk balık yumurta
Tahıllar	Pirinç, pirinç unu, mısır, mısır unu, mısır ekmeği (buğday unsuz), glutensiz unlar, kinoa, karabuğday, soya, teff, amarant, sorgum, serbest tahıllarla yapılmış çorbalar
Sebzeler	Taze, paketlenmemiş, konserve edilmemiş tüm sebzeler
Meyveler	Taze, paketlenmemiş, konserve edilmemiş tüm meyveler
Kurubaklagiller	Tüm kurubaklagiller
Yağlar	Tüm yağlar ve yağlı tohumlar

Ruhsal destek önerileri

1. Çölyak hastalığı tanısı konmadan veya çocuklarının çölyak hastalığı otoimmünite durumu hakkında bilgi sahibi olmadan önce bile, küçük çocukların ebeveynlerinin daha yüksek anksiyete, depresyon, saldırganlık ve uyku sorunları bildirdiklerini gösteren bulgular vardır. Bu nedenle pediatrik endokrinoloji ve gastroenteroloji uzmanlarının, çölyak hastalığının duygusal ve davranışsal belirtilerinin farkında olması ve bu tür psikolojik veya davranışsal şikayetlerle başvuran çocuklar için çölyak hastalığı taramasını düşünmeleri önerilmektedir.
2. Araştırmalar çocukluk çağı çölyak hastalığının duygu durum bozuklukları, anksiyete bozuklukları, yeme bozuklukları, davranış bozuklukları, dikkat eksikliği ve hiperaktivite, otizm spektrum bozukluğu ve zihinsel engellilik için bir risk faktörü olduğunu göstermektedir. Bu nedenle çocuklukta çölyak hastalığı teşhisi konan kişilerin yetişkinliğe kadar hem fiziksel hem de psikolojik izleme alınmaları önerilmektedir.
3. Aileler ve gençler için birden fazla kronik durumu yönetmek, olumsuz sağlık sonuçlarına, artan mali yüke ve sağlık yönetiminde zorluklara neden olabilmektedir. Tip 1 diyabet ve çölyak hastalığı tanısı olan çocukların ebeveynlerinin deneyimlerini araştıran çalışmalar kısıtlı olmakla birlikte, aileler genellikle sağlık sorunları, ekonomik kaygılar, çocuğun ruhsal sağlığı ve aile dışındaki sosyal alanlardaki deneyimler üzerine yoğunlaşmaktadır. Aileler için

çölyak hastalığından daha çok tip 1 diyabetin kısa ve uzun vadeli komplikasyonları kaygı verici olmaktadır. Kan şekeri ölçümleri yapmak, düzenli karbonhidrat tüketmek ve glutensiz diyete uyum sağlamak hastalık yönetimiyle ilgili günlük zorlayıcılar olabilmektedir. Tıbbi bakım almak ve glutensiz yiyecekler oldukça maliyetli olup, yemek hazırlama ve doktor kontrolleri fazla zaman alabilmektedir. Çocuklar yaşıtlarından farklı olduklarını hissetmekte ve kimi zaman yanlış anlaşılmalar ya da sataşmalara maruz kalabilmektedir. Toplum içinde yanlış ya da yetersiz bilgiler olduğu için özellikle okul gibi sosyal ortamlarda bazen yeterince fiziksel ya da duygusal destek alamamaktadır.

Genel öneriler

1. Toplantı öncesi yapılan "anket" verilerine göre, ülkemizdeki Pediatrik Endokrinoloji ve Pediatrik Gastroenteroloji Bölümlerinin, tip 1 diyabetli çocuklarda çölyak hastalığı taraması, tanı ve tedavisi konularında görüşlerinin heterojen olduğu ve %20 oranında konsensuslarla uyumlu olmayan tutumların olduğu görülmektedir.Pediatrik Endokrinoloji Bölümleri ile Pediatrik Gastroenteroloji bölümleri arasında, tip 1 diyabet ve çölyak hastalığı şüphesi olan vakaların taranması, tanısı, izlemi bakımından daha yakın iş birliği yapılmalı, bu iş birliği patolog, diyetisyen ve psikologların da katıldığı konseyler yapılarak güçlendirilmelidir.
2. Tip 1 diyabet tanısından sonraki ilk 5 yıl ve 5. yıldan sonraki çölyak hastalığı taraması konusunda standartların belirlenmesi ve uygulanması sağlanmalıdır.
3. Bu metnin temel önerileri İngilizceye çevrilerek, Avrupa Çocuk Gastroenteroloji, Hepatoloji ve Beslenme Derneği ve Uluslarası Çocuk ve Adolesan Birliği'ne gönderilmesi ve bu iki kuruluşun tip 1 diyabetli çocuklarda çölyak hastalığı tanısı ve tedavisi konusunda bir konsensus metni hazırlaması önerilmelidir.
4. Çölyak hastalığı olan çocukların okulda bakımı ve devlet desteğinin arttırılması konularında çaba gösterilmelidir.

TİP 1 DİYABETLİ GENÇLERDE GELİŞMİŞ İNSÜLİN POMPASI KULLANIMI KONUSUNDA UZMAN GÖRÜŞÜ*

Bruce W. Bode, Francine R. Kaufman, Nan Vint

** Diabetes Technol Ther. 2017 Mar;19(3):145-154. doi: 10.1089/dia.2016.0354 makalesinden çevrilmiştir.*

Çeviri: Kağan Ege Karakuş, Şükrü Hatun (Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi)

Özet

Tip 1 diyabetli çocuklar ve ergenlerde insülin pompası tedavisinin kullanımı 1980'lerin başından beri artmaktadır. Tip 1 Diyabetin en uygun yönetimi, diyabetli, diyabetli aileleri ve diyabet ekiplerinin insülin pompası teknolojisini nasıl kullanılacağını yeterli ölçüde anlamasına bağlıdır. İnsülin pompası kullanımının amacı, pompa tedavisinin başlangıcında öğretilen temel prensiplerden, en uygun glisemik kontrolü sağlayacak gelişmiş ayarların kullanımına kadar geçen sürede, yeterliliği artırmak olmalıdır. Ancak, bu amaca genellikle ulaşılamaz ve pompa teknolojisinin tüm özelliklerinin iyi bir şekilde anlaşılması eksik kalabilir. Bu derlemenin amacı, insülin pompası teknolojisinin başarılı kullanımı için pratik öneriler, diyabetlilere ve diyabet ekiplerine özgü diğer hususlar da dahil olmak üzere, insülin pompası tedavisinin kullanımı ve gelişmiş özellikleri konusunda uzman bir bakış açısı sunmaktır.

Uzman Önerileri

İnsülin pompasının kullanılması konusunda uzman görüşleri ve diyabetlilerin tercih etme sebepleri, yeme özgürlüğü ve hipoglisemiyi önlemek için insülin aktarımını durdurarak arzu edildiği gibi egzersiz yapılmasına, genel glisemik kontrolü iyileştirmek ve hipoglisemi riskini azaltmasına kadar farklılıklar gösterebilir. İnsülin pompası, kan şekeri kontrolünün en uygun yönetimi için birçok seçenek sunmaktadır. Bu seçenekler, yemek için bolus veya bazal hızda insülin iletimini sağlayan temel ayarlardan, hipoglisemiyi azaltacak geçici bazal hızları ve yağlı öğünleri kapsayacak ikili boluslara kadar değişiklik gösterebilir. İnsülin pompası tedavisinin amacı, pompa tedavisinin başlangıcındaki temel kuralları uygulamaktan, en uygun glisemik kontrolü elde etmek için gelişmiş ayarların kullanılmasına kadar, ileri derecede yeterlilik sağlamak olmalıdır.

İnsülin pompası tedavisi başladıktan sonra, tip 1 diyabetin başarılı yönetimi, diyabetli, diyabetlinin ailesi ve profesyonel destek ekibinin insülin pompasının nasıl kullanılacağını anlamasına bağlıdır. Bu makalede, insülin pompası tedavisine başlama döneminden sonraki rehberlerden bahsedilecektir. Uygun pompa ayarları, bolus ve bazal hız ayarlarının yanı sıra pompa kullanıcıları için gelişmiş ayarlar ve tedavi seçenekleri de makalenin odak noktasındadır. Tartışılacak dört ana konu; insülin iletim

seçenekleri, besinleri ve hiperglisemiyi karşılayacak insülin iletimi, glukoz yönetiminin değerlendirilmesi ve ek hususları içermektedir.

Pompa Tedavisinin Temel Prensipleri: Bolus parametreleri ve Bazal Hızlar

İnsülin pompası tedavisine giriş ve insülin pompası ayarları için temel ilkeler Tablo 1'de gösterilmiştir.

İnsülin Karbonhidrat Oranı

Öğünler için insülin dozları, en iyi şekilde, tüketilecek karbonhidratlara dayalı olarak ve her öğün için belirlenen bir insülin karbonhidrat oranı (İKO) kullanılarak hesaplanır. Pompa kullanımı için başlangıç İKO, daha önce dört doz insülin tedavisi için kullanılan İKO'dan hesaplanabilir veya 450 rakamını günlük toplam insülin dozuna bölerek (450 kuralı) de hesaplanabilir. Pompa ekibi, diyabetliyle birlikte yemekten önce ve yemekten 2 saat sonra kan şekerini ölçümlerine göre İKO değerini doğrulamalıdır. Yemekten sonraki kan şekeri artışı ideal olarak 30 ile 60 mg/dl arasında olmalı veya yemekten sonraki kan şekeri değeri 150 ile 180 mg/dl arasında olmalıdır. İKO değeri kahvaltıda ve diğer öğünlerde insülin duyarlılığından dolayı gün içinde farklılık gösterebilir. Kahvaltıda İKO daha düşük olabilir, dolayısıyla her bir gram karbonhidrat başına daha çok insülin ihtiyacı oluşabilir. Çoğu insülin pompası günün farklı zamanlarında farklı İKO değerlerine göre programlanabilmektedir.

Tablo 1. İnsülin pompası kullanımı ve ayarlanması için temel ilkeler

1. Başlangıç pompa ayarları

a) Hazırlık

Temel yaklaşım

- Pompada bazal ve bolus insülin olarak sadece hızlı etkili insülin kullanır.
- Pompa ile insülin vermeye başlamanın öncesinde orta veya uzun etkili insülin kullanımının bırakılması gerekir

Kurallar

- Orta etkili insülinleri 12 saat, uzun etkili insülinleri 24 saat önceden kullanmayı bırakın.
- Pompa ile insülin vermeye başlayıncaya kadar 3-4 saat arayla gerekli miktarda hızlı etkili insülin kullanın.
- Eğer orta/uzun etkili insülin yapılmışsa pompa kullanımının ilk 12-24 saatinde geçici bazal hız ayarlayarak bazal miktarını azaltın (hesaplanan başlangıç bazalının %50-%90'ı kadar azaltabilirsiniz).

b) Başlangıç dozları

Temel yaklaşım

- İnsülin pompasının sürekli ilettiği insüline bazal insülin adı verilir.

- Yemeği karşılamak veya kan şekerini düzeltmek için isteğe bağlı gönderilen insüline bolus insülin adı verilir.

c) Pompa günlük toplam dozu

Temel yaklaşım

- Şu anki günlük toplam dozu %25 azaltarak azaltılmış dozunu ve ağırlığa göre dozu hesaplayın; daha sonra bu iki dozun ortalamasını alın.

Kurallar

- Azaltılmış doz: Daha önceki günlük insülin dozunun tümü x 0.75
- Ağırlık dozu: vücut ağırlığı (kilogram) x 0.5
- Pompa günlük toplam insülin dozu: (azaltılmış doz + ağırlık dozu) / 2 (hipoglisemi sorunu veya hipoglisemi duyarsızlığı olanlarda bu iki dozdan düşük olan dozu tercih edebilirsiniz)

Diğer öneriler

- Eğer günlük enjeksiyon dozunun %70'inden fazlası hızlı etkili insülin ise azaltılmış dozu %25'ten daha az azaltacak şekilde hesaplayın.
- Enjeksiyonla iyi kontrol sağlamış çocuklarda daha önceki toplam insülin dozunu %5 azaltmak yeterli olabilir.
- Günlük toplam doz çocuklardan gençlere farklılık gösterebilir, hatta ağırlık dozunu 1 ünite/kilogram şeklinde hesaplamak gerekebilir.
- Hipoglisemi veya hipoglisemi duyarsızlığı bir endişe yaratıyor ise iki dozdan küçük olanını kullanın.
- Israrcı hiperglisemi, yüksek HbA1c ve gebelikte bu iki dozdan yüksek olanı kullanın.
- Glukoz kontrolü düzensiz veya diyabetli pompa tedavisine tanıdan hemen sonra veya oral ilaçlardan başlıyorsa, ağırlık dozunu kullanın.

d) Toplam bazal ve bolus dozları

Temel yaklaşım

- Pompa kullanımına her saat aynı olan, 24 saatlik tek bir bazal düzeniyle başlayın.
- Pompanın günlük toplam dozunun yüzde kaçının bazal olacağını belirleyin ve bazal dozu toplam dozdan çıkararak günlük toplam bolus dozunu belirleyin.

Kurallar

- Günlük toplam bazal doz hesabı: Günlük toplam doz x %40-%50
- Günlük toplam bolus doz hesabı: pompanın günlük toplam dozu-günlük toplam bazal dozu
- Bazal hız hesabı: Günlük toplam bazal doz/24 saat

Diğer öneriler

- Yetişkinlerde: bazal %40-%50, bolus %50-%60
- Ergenlikten yetişkinliğe geçerken: bazal %30-%40, bolus %60-%70

- Ergenlik öncesinden ergenliğe geçerken: bazal %20-%40, bolus %60-%80

e) İnsülin/Karbonhidrat Oranı (İKO)

Temel yaklaşım

- İKO 1 ünite insülinin kaç gram karbonhidrata denk geldiğinin oranıdır.
- İKO yenilen yemeğe denk gelecek dozun hesaplanmasında kullanılır.

Kurallar

- İKO hesabı yöntem 1: günlük alınan karbonhidrat miktarı/günlük toplam bolus doz
- İKO hesabı yöntem 2 (450 kuralı): 450/pompanın günlük toplam dozu

Diğer öneriler

- Pompa tedavisinden önce belirlenmiş İKO değeri, yemek sonrası kontrolün iyi olmasını sağlıyorsa, bu İKO'yu kullanın.
- Diyabetliler iyi bir yemek sonrası kontrol için birden fazla İKO değerine ihtiyaç duyabilir.
- Farklı İKO değerleri; kahvaltı, öğle yemeği, akşam yemeği ve ara öğünler gibi günün farklı zamanlarında pompada ayarlanabilir.

f) İnsülin Duyarlılık Faktörü (İDF)

Temel yaklaşım

- İnsülin duyarlılık faktörü (İDF), 1 ünite insülinin kan şekerindeki sağlayacağı düşüş miktarıdır.

Kurallar

- İDF hesap yöntem 1 (1700 kuralı): 1700/pompanın günlük toplam dozu
- İDF hesap yöntem 2 (2000 kuralı): 2000/pompanın günlük toplam dozu
- Düzeltme bolusu hesabı: (Anlık kan şekeri değeri-hedeflenen kan şekeri değeri) / İDF

Diğer öneriler

- Eğer pompa öncesi insülin tedavisinde elde edilmiş İDF değeri yeterli düzeltme sağlıyorsa, bu İDF kullanılabilir.
- Eğer hipoglisemi ve hipoglisemi duyarsızlığı endişe yaratıyorsa, 2000 kuralı kullanılmalıdır.

g) Pompanın programlanması

Temel yaklaşım

- Bazı pompalarda yukarıda hesaplanan değerler pompaya programlanabilmektedir. Diyabetli anlık kan şekeri değerini ve tüketmeyi planladığı karbonhidrat miktarını pompaya girdiğinde, pompa gerekli bolus miktarını hesaplayabilir.

2. Pompa ayarlarının gözden geçirilmesi/değerlendirilmesi

a) Bazal ayarlar

Temel yaklaşım

- Doğru bazal hızlar, glisemik sapmalara neden olmadan, yeme ve uyku düzenindeki değişikliklere izin verir.
- Kan şekeri gece boyunca hedef aralıkta kalmalıdır (30mg/dl'den fazla yükselmemeli veya düşmemelidir).

Gece bazal hız için kurallar

- Eğer kan şekeri 30 mg/dl'den daha fazla düşüyor veya yükseliyorsa, düşüp yükselmelerden 2-3 saat öncesindeki bazal hız %10-%20 oranında değiştirilebilir.
- Eğer kan şekeri 70 mg/dl'nin altına düşerse, düşük kan şekerine müdahale edilip bazal hız %10-%20 oranında azaltılabilir.

Gündüz bazal hız için kurallar (açlıkta)

- Kan şekeri öğün atlandıktan sonra hedef aralıkta kalmalıdır (30 mg/dl'den fazla yükselmemeli veya düşmemelidir).
- Eğer kan şekeri 30 mg/dl'den daha fazla düşüyor veya yükseliyorsa, düşüp yükselmelerden 2-3 saat öncesindeki bazal hız %10-%20 oranında değiştirilebilir.
- Eğer kan şekeri 70 mg/dl'nin altına düşerse, düşük kan şekerine müdahale edilip bazal hız %10-%20 oranında azaltılabilir

Gündüz bazal hız için kurallar (Toklukta)

- Yemek sonrası kan şekeri değerleri kademeli bir şekilde düşerek sonraki yemek öncesinde hedef değere ulaşmalıdır.
- Eğer kan şekeri yemek öncesinde hedefin altına düşer veya 60mg/dl'den fazla düşerse, bazal hız %10-%20 oranında azaltılabilir.
- Eğer kan şekeri 30 mg/dl'den az düşer, sabit kalır veya yükselirse, bazal hız %10-%20 oranında arttırılabilir.

b) Bolus ayarları

İKO için kurallar

- Yemekten 2 saat sonraki tokluk kan şekeri değeri, açlık kan şekeri değerinden 30-60 mg/dl'den daha fazla olmamalıdır.
- Eğer yemekten 2 saat sonraki tokluk kan şekeri değeri açlık değerine göre 60 mg/dl'den fazla yükselirse İKO %10-%20 azaltılabilir (Örneğin 1 üniteye 10 gramken 1 üniteye 9 gram).
- Eğer yemekten 2 saat sonraki tokluk kan şekeri değeri açlık değerine göre 30 mg/dl'den az yükselirse, İKO %10-%20 artırılabilir.

İDF için kurallar

- Düzeltme yapıldıktan 2 saat sonra hedeflenen azalma miktarının yarısına, 4 saat sonra ise hedeflenen değere ulaşılmalıdır.

- Eğer düzeltmeden 2 saat sonra hedeflenen azalma miktarının yarısına 4 saat sonra ise hedeflenen değere ulaşılamazsa İDF %10-%20 oranında değiştirilebilir.

Diğer öneriler

- İnsülin dozlarının ayarlanması devam eden bir süreçtir.
- Öncelikle bazal hızlar ayarlanmalıdır (Özellikle gece vakti).
- Bir seferde en fazla 1 veya 2 ayar değiştirilmelidir.
- Ayarlamalardan 3-7 gün sonra tekrar değerlendirme yapılmalıdır.
- Bazal hızdaki değişiklikler kan şekeri seviyesinde görülen artma ve azalma zamanından 2-3 saat öncesine ayarlanmalıdır.
- İK ve İDF oranları arttırılarak bolus miktarı azaltılabilir.
- İK ve İDF oranları azaltılarak bolus miktarı arttırılabilir.

Düzeltme Faktörü

Düzeltme faktörü, diğer adıyla insülin duyarlılık faktörü (İDF), kan glukoz düzeylerinin 1 ünite hızlı etkili insülin ile hedef kan şekeri doğrultusunda ne kadar düşürülebildiğini gösterir. Hedef kan şekeri genellikle 100 mg/dl olmasına rağmen diyabetlilerin kişisel hedefleri doğrultusunda daha düşük veya yüksek olabilmektedir. Yetişkinler için İDF 1700'ü günlük insülin dozuna bölerek, çocuklar için ise 2000'i günlük insülin dozuna bölerek hesaplanabilir. İKO gibi İDF de kahvaltıda diğer öğünlere göre insülin duyarlılığından dolayı değişiklik gösterebilir (daha yüksek olabilir). İDF'yi doğrulamak için açken İDF değerine göre düzeltme yapılabilir. Eğer kan şekeri, hedef değerin %20 aralığındaysa İDF doğrudur. Glukozdaki düşüşten sonraki sonuç, hedefin %20 üstündeyse İDF %20 azaltılmalı, hedef değerin %20 altındaysa İDF %20 arttırılmalıdır.

Çoğu insülin pompası insülin dozunu hesaplamaya yardımcı programlara (Bolus hesaplayıcı ya da bolus sihirbazı olarak bilinir) sahiptir. Diyabetli, İKO, İDF, hedef glukoz değeri ve aktif insülin zamanını pompaya girdiği zaman, pompa yazılımı ne kadar bolus insülin gönderilmesi gerektiğini hesaplayabilmektedir. Genellikle 2 ile 5 saat arasında etkisini kaybeden insülinin vücutta ne kadar süre etkin kaldığı (aktif insülin süresi) pompaya girildiğinde, pompa bolus hesaplayıcısı önceki dozlardan kalan aktif insülini hesaplar. Diyabetli, öğünde tüketmeyi planladığı karbonhidrat miktarını ve anlık şeker değerini (parmaktan veya sensör ölçüm değeri olabilir) pompaya girer. Pompa da öğünden önce vermesi gereken insülin dozunu gösterir. Diyabetli, bu dozu, yapılmış veya yapılması planlanan egzersiz, fazla yağlı yemekler, stres, hastalık veya diğer etkenlere bağlı olarak değiştirebilir ve bunun için bir eğitim almalıdır.

Bazal Hız

Bazal hız diyabetli bir şey yemezken(açken) ne kadar insülin gerektiği dikkate alınarak belirlenir. Genellikle, toplam bazal doz günlük toplam insülin dozunun %40 ila %50sine denk gelir ve başlangıçta, günlük toplam insülin miktarı 0,5 ünite/kg kilogram olarak kabul edilir. Ortalama olarak ergenlik öncesi çocuklar ve yetişkinler günde kilogram başına 0,6 ila 0,7 ünite insüline, ergenler ise günde kilogram başına 0.8 ila 1.0 üniteye ihtiyaç duyarlar. Bazal hızın genellikle küçük çocuklarda ve bazı yetişkinlerde gece saatlerinde azaltılması gerekir ve şafak saatlerinde (4'ten 8'e kadar) insülin ihtiyacında artış olan kişilerde ise, bu saatlerdeki bazal hız arttırılır.

Bazal Hızın Ayarlanması

Genellikle, 4 veya daha fazla saat boyunca yemek yenmediğinde kan şekeri %20'den fazla değişmezse, bazal hız doğrudur. Ancak yüksek yağlı yemekler, egzersiz, hastalık, uykusuzluk, stres gibi birçok faktör bazal hızı etkileyebilir. Yemek yenmediği zamanlarda kan şekerinin sık ölçülmesi veya Sürekli Glukoz İzlem Sistemlerinin (CGMS) verileri kullanılarak bazal hızın %10 ila %20 oranında değişiklik yapılarak ayarlanması bilinen bir yaklaşımdır. Bazal hızın, bazal hız denetimi (kontrol edilmesi) ile ayarlanması daha basit bir yaklaşımdır. Diyabetli bazal hız kontrolünden 8 saat öncesine kadar orta derecede ve üzerindeki egzersizden kaçınarak, 4 saat boyunca karbonhidrat almadan bir zaman ayırmalıdır. Farklı günlerdeki farklı bazal hızların değerlendirilmesiyle bazal hızın ince ayarları yapılabilir. Bazal hızın kontrolü için birkaç öneri aşağıda belirtilmiştir.

- Her ölçümden sonra, hipoglisemiden kaçınmak için bazal hızlar yavaşça ve az miktarda değiştirilmelidir. İnsülin pompaları saatte 0.01 ünite kadar az miktarlarda bazal hızda değişim olanağı sağlamaktadır. Bazal hızlar güvenli olarak ve %10 ila %20 oranında değiştirilir (genellikle küçük çocuklar için saatte 0.01 ila 0.05 ünite ve ergenler için saatte 0.1 ila 0.2 ünite). Değişiklikten sonra, hipoglisemik olaylar daha sık değişiklikler gerektirmedikçe, yeni hıza uyum için 3 ila 6 günlük bir bekleme süresi olmalıdır.
- Rutin kan şekeri ölçümü kontrolü yapmayı hedefle.
- Kan şekerini ölçmek için en son insülin bolusundan ve karbonhidrat alımından sonra en az 4 saat bekle.
- Kan şekerini glukometre veya CGM ile sıklıkla (her 1-2 saatte bir) ölç.
- Eğer kan şekerindeki artış veya azalış 30-40mg/dl'den fazlaysa, kontrolü bırakarak bazal hızı %10 ila %20 oranında değiştir.

Geçici Bazal

İnsülin pompası tedavisinin insülin iletimini geçici olarak artırma, azaltma veya durdurma seçenekleri sunması, çoklu doz insülin tedavisine göre daha avantajlıdır. Geçici bazal hızı, saat başına birim olarak (örneğin normal bazal hızı saatte 1 ünite iken 1.4 ünite/saate yükseltebilir) veya yüzde olarak [örneğin bazal hızın %50si (normal

bazal 1 ü/saat iken diyabetli belirli bir zaman aralığı için dozu 0.5 ü/saate) düşürebilir], yarım saatten 24 saate kadar olan zaman aralıklarında ayarlanabilir. Bu özellik, egzersiz sırasındaki kısa zaman dilimleri veya 2 saatten uzun süren yoğun egzersiz sonrasında glikojen depolarının doldurulduğu 8 saate kadar sürebilen zaman dilimlerinde özellikle yardımcı olur. Diyabet ekipleri, bu özelliğin kullanılması konusunda güçlü bir şekilde destekleyici olmalıdır. Fiziksel aktivitenin düzeyi veya planlardaki beklenmedik değişiklikler hipoglisemi riskini artırmaktadır. Dolayısıyla çoğu diyabetlinin gün içerisindeki insülin duyarlılıkları ve buna bağlı olarak insülin ihtiyaçları değişiklik gösterebilir. Bu değişikliklere karşılık olarak da insülin pompası insülin iletimini geçici olarak azaltabilir veya durdurabilir. Örneğin 1 saatlik planlanan bir egzersiz için bazal hız azaltılabilir (mesela normal hızın %50si kadar) veya durdurulabilir. Eğer egzersiz 1 saatten daha fazla sürecekse geçici bazal hızın azaltılması veya durdurulması da uzatılabilir. Bu örneklerin aksine, hastalığa bağlı olarak insülin ihtiyacındaki artışı karşılamak için bazal hız geçici olarak artırılabilir. Egzersiz veya hastalığın dışında planlanmış cerrahi işlemler, düzelmeyen sürekli hipoglisemiler, gece hipoglisemileri, hafta sonları veya iş dışı aktivitelerdeki plan değişiklikleri, hareketsizlikten dolayı kan şekerinin yükselme eğilimi göstereceği uzun yolculuklar, uzun süren çalışma ve sınav sürelerinde strese bağlı olarak kan şekerinin yükselme veya düşme eğilimi göstermesi, ergen kızlarda adet döngüsüne bağlı olarak değişiklik gösteren insülin ihtiyacındaki değişim gibi birçok durumda da geçici bazal kullanılabilir. Bazı pompalar, kan şekerini etkileyen egzersiz sonrası geceler veya hafta sonu aktiviteleri gibi sık sık ihtiyaç duyulan, insülin iletimini değiştirmeyi gerektirecek durumlarda önceden ayarlanmış alternatif bazal programlara (bunlara model denmektedir) imkân sağlar.

Bazal Hızı Durdurmak

Bazal insülini durdurmak hızlı kan şekeri düşüşleri veya düzeltilemeyen (inatçı) hipoglisemi gibi durumlarda faydalı olabilir. Kan şekerini kontrol etmeden 1 saatten daha uzun süre bazal insülini durdurmak veya pompadan ayrılmak önerilmez. Kan şekeri düşüklüğü durumunda bazal insülini durdurmak, hipoglisemiyi tedavi etmez ama hipogliseminin süresini ve şiddetini azaltır.

Bolus insülin verme seçenekleri

Pompalar, bolus insülin miktarını farklı zaman uzunluklarına yayabilen bolus insülin verme seçenekleri sunar. Standart bolus verildiği zaman enjeksiyondaki gibi insülin hızlıca vücuda verilir. Kare dalga veya yayma bolusu ise insülini yavaşça belirli bir süreye yayarak vücuda verir (örneğin 2 saat). Yayma bolus, biftek gibi yüksek yağlı ve/veya proteinli (yemeğin %30'u veya daha fazlası ise) öğünlerde, sindirimin uzun sürmesini ve kan şekerinin kademeli yükselmesini karşılamak veya yemeğin yavaş

yendiği sosyal ortamlar veya sportif aktivitelerde standart bolusa tercih edilebilir. İkili yayma veya ikili bolus, ise normal bolus ile yayma bolusun bir arada olduğu bir bolus çeşididir. İkili bolus, Meksika, Çin, İtalyan yemeklerinde olduğu gibi yüksek yağ ve yüksek karbonhidratın birlikte olduğu öğünlerde tercih edilmelidir. İkili yayma bolusta genellikle toplam insülin miktarı normal bolus ve 2 saatten fazla süren yayma bolus olarak eşit bir şekilde paylaştırılır. Farklı yemek türleri, insülin boluslarının farklı dağılımları ile en iyi şekilde karşılanabilir, ki bunu da diyabetli veya aile deneyim yoluyla zamanla öğrenecektir.

Sürekli Kan Şekeri Ölçüm Sistemleri (CGM)

Sürekli kan şekeri ölçüm sistemlerinin pompaya entegre edilmesi iyi bir seçenektir. CGM teknolojisi deri altı sensörlerle interstisyel sıvıdan 1 ila 5 dakikada bir ölçüm yapar. CGM, kandan yapılan glukometre ölçümüne destek olur ve hipoglisemi ve hiperglisemi için ayarlanan sensör uyarıları ile insülin dozlarının daha sık ayarlanmasına olanak sağlar. Her ne kadar interstisyel glukoz seviyeleri ve kan şekeri seviyeleri iyi korelasyon gösterse de hızlı glukoz değişikliği olduğu zamanlarda aralarında fizyolojik bir farklılık olabilir. Kan şekerindeki değişim hızına bağlı olarak CGM değerleri, genellikle glukometre ölçümleriyle kıyaslandığında %20 dolaylarında farklılık göstermektedir. Dolayısıyla CGM teknolojisi günümüzde düzenli kan şekeri ölçümüne bir alternatif olarak değil, yardımcı olarak önerilmektedir.

Eğilim Okları

Tüm sürekli glukoz ölçüm sistemlerinin ekranında kan şekeri değişiminin yönünü (düşmesi veya yükselmesi) ve hızını gösteren oklar bulunur. Eğilim oklar kan şekerinin hızlı değiştiğini (dakikada 2 mg/dl'den fazla), normal hızda değiştiğini (dakikada 1 ila 2 mg/dl arasında) veya sabit kaldığını (dakikada 1 mg/dl'den az) gösterir. Böylece, mevcut glukoz seviyesi ve öngörü uyarıları ile birlikte eğilim okları, hangi işlemin yapılması gerektiğini gösterir ve bu nedenle bir diyabetlinin glukoz yönetim stratejisini ayarlamak için kullanılabilir (Tablo 2). Örneğin, mevcut kan şekeri seviyesi ve eğilim okları, kan glukozunun hedef aralığın üzerinde yükselme olasılığı olduğunu gösteriyorsa, düzeltme bolusu verilmesi veya bazal hızın geçici olarak arttırılması, hiperglisemiyi önlemek için gerekli olabilir. Aynı durum yemekten önce söz konusu ise, hesaplanan bolusun %20 arttırılması düşünülebilir. Ancak eğilim okları kan şekerinin düşeceğini gösteriyorsa hesaplanan bolus %10 ila %20 oranında azaltılabilir veya bolus doz yemeğin ortasında verilebilir.

Tablo 2: insülin dozlarının ayarlanması için CGM eğilim okları*

Eğilim okları ekranı	Şeker seviyesi göstergesi	Yapılması gerekenler
1 yukarı ok	Yükseliyor	Kan şekeri ölçümüyle kontrol et Düzeltme bolusu yapılacaksa %5-%10 doz artır.
2 yukarı ok	Hızlı yükseliyor	Kan şekeri ölçümüyle kontrol et Düzeltme bolusu yapılacaksa %10-%20 doz artır.
1 aşağı ok	Düşüyor	Kan şekeri ölçümüyle kontrol et Düzeltme bolusu yapılacaksa %5-%10 doz azalt. İnsülin iletimini geçici olarak azalt veya durdur. Karbonhidrat tüket.
2 aşağı ok	Hızlı düşüyor	Kan şekeri ölçümüyle kontrol et Düzeltme bolusu yapılacaksa %10-%20 doz azalt. İnsülin iletimini geçici olarak azalt veya durdur. Karbonhidrat tüket.

*Düşük öncesi veya düşükte otomatik duraklatma özelliği olan insülin pompalarında, pompaya ait önerilere (örneğin düşük öncesi duraklatma sırasında parmaktan ölçülen kan şekeri 70 mg altına düşmedikçe basit KH verilmez. Pompa zaten gerekeni yaptığı için telaşsız davranılır) göre davranılır.

Alarmlar

Eşik ve tahmin alarmları, gerçek veya yaklaşan hiperglisemi, hipoglisemi veya hızla değişen glukoz seviyelerini haber verecek şekilde programlanabilir. Özellikle hipoglisemi semptomlarına olan duyarlılığın azaldığı durumların veya bilinç bozukluğu yaşanan hipoglisemilerin saptanmasında bu alarmlar yardımcı olurlar. Yüksek glukoz eşik alarmı ve düşük glukoz eşik alarmı, kan şekeri değeri, diyabetlinin pompaya girdiği üst veya alt eşik kan şekeri değerlerine ulaştığında diyabetliyi uyarır. İlk kez CGM kullanıldığında, diyabetlinin, sadece düşük glukoz eşik alarmını aktive etmesi ve eşik değerini daha düşük bir glukoz seviyesine ayarlaması, alarmları kullanarak deneyim kazanması tavsiye edilir. Genel olarak 15-30 dakikadan sonra alarmın susturulması tavsiye edilir. Diyabetli ileriki zamanlarda düşük kan şekeri alarmını daha yukarı seviyelere ayarlayarak daha sıkı bir glisemik kontrolü hedefleyebilir. Aynı şekilde, diyabetli yüksek kan şekeri alarmını başta yüksek bir değerde (mesela 300 mg/dl

ayarlayabilir ama daha sonra zamanda tecrübe kazanarak bu eşik değerini aşağı çekip daha sıkı bir glisemik kontrolü hedefleyebilir.

Eşik değeri alarmları optimum şekilde ayarlandıktan sonra öngörü(tahmin) alarmları kurulabilir. Yüksek kan şekeri öngürü alarmı ve düşük kan şekeri öngürü alarmı, kan şeker değeri diyabetli tarafından belirlenen eşik değerine ulaşmadan önce diyabetliyi uyarır. Öngörü alarmları ilk kullanılacağı zaman, alarmların eşik değere ulaşmadan 10 dakika öncesinde alarm verecek şekilde programlanması önerilir. Alarmlara nasıl tepki verilmesi gerektiği öğrenildikten sonra bu süre 15-20 dakikalara çıkartılabilir.

Eşik değeri alarmları ve öngörü alarmları optimum bir şekilde ayarlandıktan sonra şeker değişim hızı alarmları kurulabilir. Şeker değişim hızı alarmları, kan şekeri değeri hızlı bir şekilde düşmeye veya yükselmeye başladığında uyarı verir. Şeker değişim hızı alarmları başarılı bir şekilde uygulandığında diyabetliye yeterli zamanı tanıyarak hipoglisemi ve hiperglisemiyi önlemesinde yardımcı olur. Bolus insülin unutulduğu zaman kan şekeri değeri hızlı bir şekilde yükselmeye başlayacağından uyarı verecektir, dolayısıyla bu alarm aynı zamanda unutulmuş boluslar için de bir alarm fonksiyonu gösterir. Zayıf pil alarmı, pompa ile sensör arasındaki bağlantı sinyali zayıfladığında beliren zayıf bağlantı alarmı gibi başka alarmlar da vardır. CGM sistemlerinin ekranlarında diyabetlinin eşik değerlerinin de gösterildiği zamana bağlı glukoz grafiği vardır. Tamamlayıcı yazılımla, diyabetli ve diyabet ekibi, birkaç günlük glukoz bilgisini gözden geçirebilir ve insülin ayarlarında uygun değişiklikleri yapabilir.

İnsülin İletiminin Durdurulması

Bazı pompalarda insülin pompasıyla entegre olarak çalışan düşükte veya düşük öncesinde insülini duraklatma özelliği bulunur. Önceden belirlenmiş bir glisemik eşiğe ulaşıldığında insülin iletimi otomatik olarak durdurulur; bu durumda diyabetli glukoz trendlerinden haberdar olmadığı zamanlarda hipoglisemi riski azaltılabilir. Düşük kan şekeri duraklatma özelliği hipoglisemiyi önlemek için değil, şiddetini ve süresini azaltmak için kullanılır ve özellikle geceleri kullanışlıdır. Gelişmiş pompalarda bulunan düşük öncesi duraklatma özelliği ise, hipoglisemi sıklığını azaltır.

Pompa ayarlarının optimize edilmesi

Glukoz Kontrolünün Değerlendirilmesi

Kan şekerinin kişi tarafından düzenli izlemi veya CGM kullanımı diyabetlinin gün içerisindeki hipoglisemi ve hiperglisemi eğilimlerini anlamasına olanak sağlayarak etkili ve güvenli bir Tip 1 diyabet kontrolü sağlar. Diyet ve aktivitedeki değişikliklerden dolayı kan şekeri seviyesi çok düşük veya çok yüksek olabilir, buna karşın diyabetli, bu eğilimleri anlayarak insülin dozlarında uygun ayarlamalar yapabilir.

Gün içinde yemeklerden önce ve yatmadan önce birer tane olmak üzere 4 ila 6 ölçüm yapılmasına rağmen pompa tedavisinde de ek ölçümlere ihtiyaç olabilir. Diyabetli, gün içi ölçümlerle kan şekeri düzenini görebilir, dolayısıyla İKO ve İDF değerlerini değiştirebilir ve bazal hızını ayarlayabilir.

Çocuklarının diyabet tedavisine başarılı bir şekilde yardımcı olan aileler de kan şekeri ve CGM verilerinin haftada bir kez nasıl gözden geçirileceğini ve gerektiğinde ayarlamalar yapmayı öğrenirler. Diyabet ekiplerinin Tip 1 diyabetli ergen aileleri ile kan şekeri eğilimlerini ve ayarlamalarını konuşabilecekleri belirli zaman dilimleri ayırmaları önemli bir stratejidir. Böyle bir zamanın ayrılması, ailelerin kan şekeri seviyeleriyle ilgili streslerini de azaltır. Diyabet ekipleri, aileleri ellerindeki verileri gözden geçirmeleri ve telefonla arama veya yüz yüze görüşmeler sırasında bir plan önermeleri konusunda teşvik etmelidir. Böylece ailelerin/diyabetlilerin bağımsızlaşması ve kendi ayarlarını kendileri yapmaları konusunda ilerlemeleri sağlanır. Ailelerin pompa verilerini gözden geçirmeleri de buna yardımcı olur. Pompa tedavisi; karbonhidrat alımı, karbonhidrat ve düzeltme bolusları, bazal hız, glukoz verileri ve yazılıma dayalı analizlerin de içinde olduğu verileri indirip analiz etme olanağı tanır ki bu veriler, insülin pompası ayarlarının yapılmasında kullanılan glisemik eğilimlerin belirlenmesinde yardımcı olur.

İndirilen Verilerin Kullanımı

İnsülin pompası ve CGM teknolojisi, diyabetlilere verileri değerlendirmeleri için çeşitli yollar sunmaktadır. Diyabetli ve diyabet ekibi, uygun yazılımla indirilen verilerle günlük ne kadar bazal, bolus ve düzeltme dozu yapıldığı, diyabetlinin ne kadar bolus insülin eklediği, bolus hesaplayıcısının nasıl kullanıldığı infüzyon setlerinin ne sıklıkla değiştirildiği, CGM ve glukoz verileri gibi birçok veriyi gözden geçirebilirler.

Zamana bağlı kan şekeri değerlerini kayıt altında tutmak diyabetlilerin eğilimleri tanımasına ve böylece kan şekeri kontrolünü geliştirmelerine olanak sağlar. Bu veriler, planlanmış randevularda diyabet ekipleri tarafından hastanede incelenmek üzere hastanede veya evde indirilebilir. Pompa tedavisine yeni başlandığında veya kan şekeri değerleri istenilen seviyede olmadığı zamanlarda pompa ayarlarının yapılması için hastane ziyaretlerinde bu verilerin indirilmesi şiddetle tavsiye edilir. Geliştirilmesi gereken hususlarda diyabet ekipleri verileri inceleyerek yardımcı olacaktır.

Eğilim grafikleri ve pasta grafikler

Kişisel veriler gibi eğilim grafikleri de ortalama kan şekeri hakkında bilgiler içerir. Örneğin, çizgiler her gün için CGM'den alınan ortalama şeker verilerini, noktalar ise parmaktan kan şekeri ölçümlerini ifade eder. Bu veriler, diyabetlinin ihtiyaçlarına ve diyabet ekibinin önerilerine göre ayarlanabilen hedef glukoz düzeyleri dikkate alınarak grafiklere yansıtılır. Eğilim grafikleri, glukoz değerlerinin hedef aralığın altında, üstünde veya içinde olduğunu açıkça gösterir. Ayrıca grafikler diyabetli ve profesyonel ekibe

kan şekeri eğilimlerini belirlemede yardımcı olur. Örneğin eğilim grafiği her sabah saat 4'te kan şekerinin yükseldiğini gösteriyorsa diyabetli yüksek ihtimalle hormon seviyelerindeki artışa bağlı olarak kan şekerinin yükseldiği şafak fenomeni yaşıyordur. Bu durum (şafak fenomeni), kan şekeri yükselmeye başlamadan 2-3 saat öncesinden başlayarak sabahın erken saatlerinde bazal hızın 4 saatliğine artırılmasını gerektirir.

Pasta grafikler ise, kan şekerlerinin ortalamasını ve bu ortalamaların, belirli günlerde ve günün belirli zamanlarında hedef aralığın altında, üstünde veya içinde olduğunu gösterir. Pasta grafikler, kan şekeri seviyelerinin çoğunluğunun hangi kan şekeri aralığında olduğunu gösterir. Örneğin, bir diyabetlinin kan şekeri değerlerinin %55'i belirli bir gün içinde hedef aralığın içindeyse, pasta grafiğin büyük kısmı (%55) hedef aralığın içinde görünecektir. Buradaki amaç, kan şekeri değerlerini olabildiğince hedef aralığın içinde tutup, düşük (hipoglisemi) ve yüksek (hiperglisemi) değerleri bu aralığın dışında tutabilmektir.

Standart Sapma

Diyabet kontrolündeki amaç kan şekerini sürekli hedef aralığın içinde tutmaya çalışmaktır. Standart sapma ise kan şekerinin ne sıklıkla bu hedef aralığın altına indiğini veya üstüne çıktığını gösterir. Düşük standart sapma, değerlerin çoğunun ortalamaya yakın olduğunu, yüksek standart sapma ise değerlerin ortalamadan çok farklılık gösterebileceğini gösterir. Çoğu cihaz girilen şeker değerlerine göre standart sapmayı hesaplayabilmektedir. Standart sapma 55'ten küçük veya ortalama değerin yarısından küçük olmalıdır. Örneğin, kan şekeri ortalaması 140mg/dl ise standart sapma 70mg/dl'den küçük olmalıdır.

Besinler ve Hiperglisemi için İnsülin İletimi

Pompa tedavisine yeni başlandığında aşağıdaki faktörler insülin ayarlarının başarılı olması için büyük öneme sahiptir:

- Doğru karbonhidrat sayımı
- Kan şekerinin parmaktan düzenli ölçümü
- Karbonhidrat alımına balı olarak insülin iletiminin zamanlamasındaki tutarlılık
- Düzenli aktivitenin devamlılığı
- Düzenli yeme alışkanlığının devamlılığı

Bunlardan bir veya birkaçı düzenli olmazsa glukoz kontrolünün sağlanması zorlaşır

Özel Hususlar

Egzersiz

Egzersizin yoğunluğu, tipi ve süresi kan şekeri seviyesini ve diyabetlinin insülin duyarlılığını önemli ölçüde etkileyebilir. Aerobik egzersizler (yürümek, koşmak, bisiklet sürmek, yüzmek vb.) kas ve karaciğerdeki glukoz depolarının ve ortamdaki insülinin

enerji üretmek için kullanımından dolayı kan şekerinin düşmesine sebep olacaktır. Anaerobik egzersizler (sürat koşusu, ağırlık kaldırmak vb.) epinefrin gibi stres hormonlarının salınımından dolayı kan şekeri seviyesini yükseltebilir. Egzersiz süresi uzadıkça glukoz depolarını doldurmak için gerekli insülin ve enerji ihtiyacı da artacaktır. Ortalama bir insan kan şekeri seviyesini stabil tutmak ve ketozisi önlemek için 60 dakikalık bir egzersiz için 30 ila 60 gram karbonhidrat almalıdır.

Egzersizin süresi, yoğunluğu, zamanına bağlı olarak bazal hız azaltılabilir veya durdurulabilir ve yemek öncesi boluslar azaltılabilir. Uygun miktarda aktif insülin devamlılığı sağlanması ve hipogliseminin önlenmesi için gerekli öneriler aşağıdadır:

- Egzersizden önce, egzersizin ortasında ve sonunda kan şekeri değerini kontrol et.
- Egzersizden önce kan şekeri değerinin güvenli bir aralıkta (100- 180mg/dl) olduğundan emin ol. Eğer kan şekeri değeri 100mg/dl altındaysa 100mg/dl'nin üstüne çıkacak şekilde karbonhidrat alın (10 ila 15g). Eğer kan şekeri değeri 180 mg/dl üstündeyse düzeltme bolusu yaparak kan şekerinin 180mg/dl'nin altına düşmesini bekleyin.
- Planlanmış veya planlanmamış egzersiz için, aktivitenin süresi ve yoğunluğuna göre insülin dozu, egzersiz öncesinde, sırasında ve sonrasında azaltılabilir veya durdurulabilir (Tablo 3). Eğer kan şekeri düşükse (<100mg/dl) bazal hızı, egzersizin 30 ila 60 dakika öncesinde azaltmayı düşünebilirsiniz.
- Kan şekeri düşme eğilimi gösteriyorsa egzersiz sırasında 30 dakikada bir 15-30gr karbonhidrat alarak kan şekeri değeri 100-180mg/dl aralığında tutulmaya çalışılabilir veya bazal hız %25-%50 azaltılabilir (Böylece önceki hızın %75-%50'si kadar bazal insülin gönderilecektir).
- Egzersiz sırasında her 30- 60 dakikada bir kan şekeri kontrol edilmelidir. Kan şekeri veya CGM sonuçları, insülin dozunu ayarlamak için egzersiz sırasındaki kan şekeri seyrinin görülmesini sağlayacaktır.
- Egzersizden hemen önce glukoz düzeylerinin eğilimi, egzersiz sırasında glukoz seviyelerinin nasıl seyredeceğini gösterebilir. Örneğin, egzersizden hemen önce glukoz seviyeleri artmakta ise, egzersiz sırasında artmaya devam edebilir, bu durumun sebebi egzersizden önce az insülin iletilmesi veya egzersiz sırasında strese bağlı bir tepki olabilir. Egzersizden hemen önce glukoz seviyesi düşme eğilimi gösteriyorsa, egzersiz sırasında glukoz seviyesi düşebilir, bu durumda bazal hızda ayarlamalar yapılabilir.
- Uzun süreli egzersizlerde (1-2 saat süren), kan şekerinin yükselmesiyle sonuçlanabileceği için insülin iletiminin tamamen durdurulmasından uzak durulmalıdır. Pompadan ayrılmayı veya geçici bazal hızınızı belirli zaman aralığı için (2 saatten az) %0 yapmayı düşünebilirsiniz. Pompa, belirli zaman aralıkları geçici bazal hız ayarıyla durdurulduğunda diyabetlinin hatırlamasına gerek kalmadan vakti geldiğince iletime devam edecektir. Sık egzersiz yapan ve yorucu aktiviteye alışkın olanlar için, bazal hızları aşırı düşürmekten ziyade orta miktarda düşürmek yeterli olacaktır.

- Öğleden sonra veya akşam yapılan egzersizlerden sonra bazal hız gece 3'e kadar %20 düşürülerek gece bir veya daha fazla kan şekeri ölçümü yapılarak hipoglisemiden kaçınılabilir. Egzersiz vücut hücrelerini insüline duyarlı hale getirir; bu nedenle de egzersiz tamamlandıktan çok sonra gecikmiş hipoglisemi yaşanabilir. Egzersizden 1-2 saat sonra tüketilecek karbonhidrat (1g/kg) ve protein (20-30gr) glikojen depolarını doldurarak egzersizden sonraki geç hipoglisemi riskini azaltır.

Tablo 3. Egzersiz için bazal hızın azaltılması ve düzeltme bolusu rehberi

Egzersiz yoğunluğu/süresi	**Karakteri (örneklerle)**	**Bazal hızı azaltma oranı veya düzeltme bolusu**
Egzersizin yoğunluğuna göre bazal hızın azaltılması		
Hafif	Rahat nefes alarak	%5-%25(normal hızın %25-%95'i)
Orta	10 dakikadan sonra terleyerek, hızlı nefes alarak	%25-%50
Yoğun	Başladıktan hemen sonra terleyerek, hızlı nefes alarak, konuşamayarak	%50-%100 veya pompadan ayrılarak (kan şekerini sık ölç)
Egzersizin süresine göre bazal hızın azaltılması		
Uzun ve sürekli	Uzun mesafe koşusu, geziler	%50 veya şeker değerlerine göre ayarlayarak (kan şekerini sık ölçerek, sık karbonhidrat ve su tüketerek, egzersiz sonrasında da bazal hız %20 düşürülebilir.)
Kısa ve yoğun	Yüksek tempolu koşu	%100 veya pompadan ayrılma
Kan şekeri değeri yüksekken egzersizin yoğunluğuna ve süresine bağlı olarak düzeltme bolusunun azaltılması		
Hafif 30 dakikadan az	100-180mg/dl* 180mg/dl'den yüksek	%50-%75 %50
Orta 30-60 dakika	100-180mg/dl	%75-%100

	180mg/dl'den yüksek	%50-%75
Yoğun 1 saatten uzun	100-180mg/dl 180mg/dl'den yüksek *Şeker değerleri parmaktan ölçüm değerleridir	%85-%100 %50-%85(Her 30 dakikada 15-30 gram karbonhidratdan zengin atıştırmalık yenebilir. Sporcu içeceği ve suiçmeye devam edin, bazal hız egzersizden sonra %20 azaltılabilir.)

- Maraton, tırmanma gibi 2 saatten uzun süren yoğun aktiviteler bittikten hemen sonra 2-3 saatliğine bazal hız %20 azaltılabilir.
- Düzenli yapılan egzersizler için alternatif bazal düzenleri ayarlanabilir.
- Sıcak bir günde dışarıda yapılan aktiviteler insüline zarar verebilir, dolayısıyla yedek insülin ve yedek pompa malzemelerinin bulundurulması önemlidir.
- İnsülin kaslı bölgelerde daha hızlı emildiği için, kol bacak gibi kaslı bölgelerde karın gibi yağlı bölgelere göre insülin daha hızlı emilir ve hipoglisemi olasılığını artırır.

Seyahat

Güvenli bir yolculuk için sık kan şekeri ölçümü önemlidir, buna ek olarak ekstra pompa setleri, ekstra rezervuar, ekstra insülin ve yiyecek bulundurulması kan şekerine müdahale için önemlidir. Pompa ve CGM havaalanlarında metal detektöründen geçebilir ancak X-ray cihazından geçmemelidir. Güvenlik görevlileri cihazların medikal kullanım için olduklarını anlamak için görmek isteyebilirler.

Yükseklik değişimi hava kabarcıkları yaratabilir, dolayısıyla pompa kanül ve rezervuarının kontrol edilmesi gerekir. Uzun araba yolculukları da dahil olmak üzere uzun süren seyahatlerde hareketsizliğe bağlı kan şekeri yükselişini önlemek için bazal hız artırılabilir. Şeker değerine bağlı olarak %10-%20 artış uygun olacaktır.

Pompa ve Okul

İlk ve ortaokul öğrencileri için diyabet ekibi tarafından hazırlanan Bireysel Tedavi Planı, öğrencinin sağlık ve eğitim planına ilişkin tavsiyeleri özetlemektedir. Bu dokümanda, pompa, glukometre ve CGM de dahil olmak üzere öğrencinin diyabet kontrolüne dair detaylı bilgi bulunmaktadır.

Üniversiteye devam eden öğrenciler, düzensiz beslenme alışkanlıklarına ve strese rağmen, insülin pompa tedavisi Tip 1 diyabeti etkili bir şekilde yönetme olanağı sağlar ve esnek bir yaşam tarzına imkân verir. Sağlanan hizmetlere bağlı olarak,

kampüsteki sağlık hizmetleri, diyabet destek sisteminin bir parçası olmalıdırlar. Aile, diyabetli şehir dışında okusa bile düzenli olarak diyabetlinin kan şekeri seviyelerini ve ayarlamalarını değerlendirip konuşmalıdır. Bu düzenli değerlendirmeler, uzakta olan kişiye destek sağlayıp izole edilmişlik hissini en aza indirerek, iyi insülin tedavisi davranışlarını teşvik edecektir.

Sonuç

İnsülin pompası tedavisinin gelişmiş yönleri arasında, yemek içeriğine bağlı olarak çoklu bolus tiplerini kullanma becerisi; bazal insülin hızlarını ayarlama veya geçici olarak durdurma; CGM'i insülin pompası ile entegre bir şekilde kullanma; verileri yönetme ve egzersiz yaparken, seyahat ederken ve okul koşullarında pompa ayarlarını yapabilme özellikleri sıralanabilir. Tip 1 diyabeti başarılı bir şeklide yönetmek insülin pompası teknolojisini anlamaya, ilk kullanıldığında öğrenilen basit prensiplerden gelişmiş ayarlara kadar olan avantajları kullanabilmeye bağlıdır. Pompa aracılığıyla gelişmiş tedavi tekniklerinin kullanılması, daha iyi bir glukoz yönetimi konusunda ustalaşmayı sağlar

TİP 1 DİYABETTE EGZERSİZ YÖNETİMİ*

**Bu metin Riddell, M. C., Gallen, I. W., Smart, C. E., Taplin, C. E., Adolfsson, P., Lumb, A. N., ... & Annan, F. (2017). Exercise management in type 1 diabetes: a consensus statement. The Lancet Diabetes & Endocrinology makalesinden Tuğba Gökçe tarafından özetlenerek çevrilmiştir.*

Tip 1 diyabetlilerin çoğunluğu sağlıklı vücut ağırlığına sahip olmamakla birlikte (yaklaşık %60 I fazla kilolu ya da obez), %40`ında hipertansiyon, %60`ında dislipidemi bulunmakta ve büyük bir çoğunluğu spor yapmamaktadır.

Düzenli egzersiz, diyabetli çocuk ve adolesanlarda kardiyovaskuler hastalık riskini azaltmakta ve HbA1c de yaklaşık %0,3`luk azalmaya destek olmaktadır. Ayrıca düzenli egzersiz günlük toplam insülin ihtiyacının da azalmasına yardımcı olmaktadır. Aktif olan diyabetlilerde diyabetik ketoasidoz ve koma ile birlikte görülen hipoglisemi riski daha düşük olma eğilimindedir.

Diyabetli çocuklar ve adolesanlar için her gün 60 dakika fiziksel aktivite önerilmektedir. Tüm diyabetlilere fiziksel aktiviteye 1 günden fazla ara vermemek kaydıyla haftada toplam 150 dakika fiziksel aktivite yapılması önerilmektedir. Ayrıca haftada 2-3 kez direnç egzersizleri kan şekeri regülasyonu için önerilmektedir.

Fiziksel aktivite ve egzersiz fizyolojisi

Egzersiz yöntemleri

Egzersiz genel olarak; aerobik, anaerobik ve kombine egzersizler olarak sınıflandırılmaktadır.

Aerobik egzersizler; yürüyüş, bisiklet, koşu ve yüzme gibi büyük kas gruplarının tekrar eden ve sürekli hareketinin sağlandığı egzersiz türüdür. Direnç (güç) egzersizleri; serbest ağırlık veya ağırlık aletlerinin, vücut ağırlığının ya da elastik direnç bantlarının kullanıldığı, primer olarak anaerobik enerji üretiminin olduğu egzersiz türüdür. İki egzersiz türü de diyabetliler için önerilmektedir. Tip 1 diyabetlilerde kardiyometabolik kontrolün iyileştirilmesinde en etkili egzersiz türünün ne olduğu kesin olarak bilinmemektedir.

Egzersizin nöroendokrin ve metabolik etkileri/sonuçları

Diyabetli olmayan bireylerde

Egzersiz türlerine göre metabolik yanıtlarda da belirgin farklılıklar olmaktadır. Yoğunluğu ya da süresi ne olursa olsun hemen hemen tüm egzersiz türlerinde kan şekeri aralığı normalde 70-110 mg/dl gibi dar bir aralıkta tutulur. Aerobik egzersiz sırasında, çalışan kaslara glikoz sağlanması için eşzamanlı ve yeterli miktarda karaciğerden glikoz salınımını gerçekleşir ve bunun için dolaşımdaki insülin miktarı azalır ve glukagon salınımı artar. Egzersiz tek başına, insülinden bağımsız olarak, glukozun kas içine alınmasını 50 kata kadar artırabilir. Bu nedenle dolaşımdaki insülin miktarında azalma, çalışan vücuda glukozun tedarik edilmesini kısıtlamaz. Genellikle sıçrama gibi anaerobik ve yüksek yoğunluklu aktivitelerde aktivite süresinin kısa olması sebebiyle dolaşımdaki insülin konsantrasyonu aerobik aktivitelerde olduğu gibi azalmamaktadır. Yüksek yoğunluklu antrenman sırasında dolaşımdaki laktat miktarı belirgin şekilde artar.

Tip 1 diyabetli bireylerde egzersiz sırasında disglisemi

Tip 1 diyabetlilerde egzersiz boyunca glisemik yanıt;

-insülinin etki ettiği bölge,

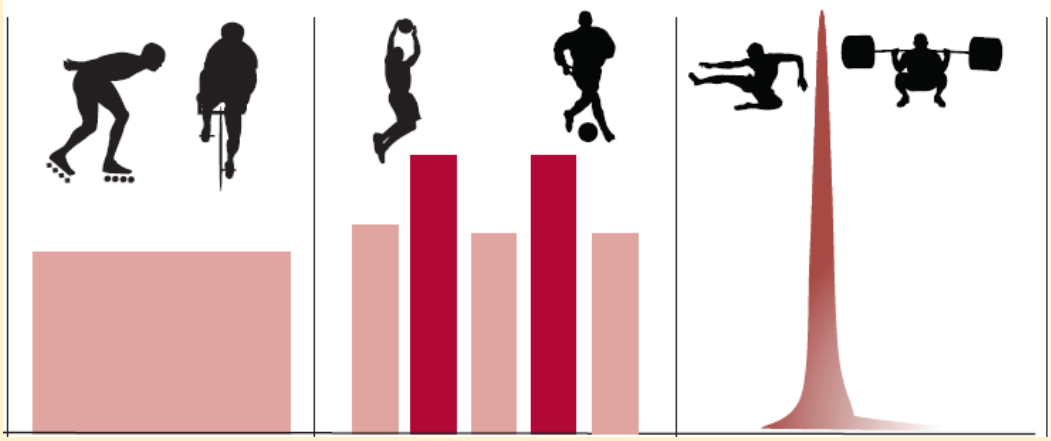
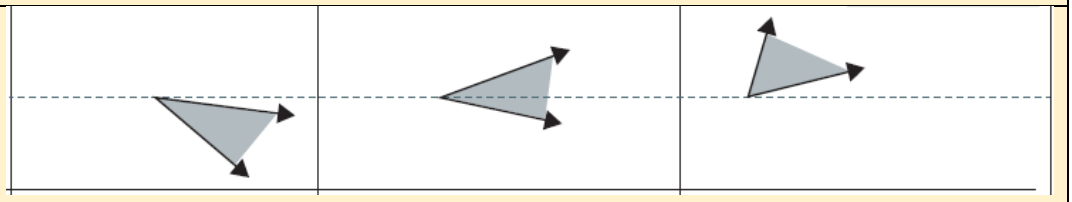
-vücuttaki aktif insülin (dolaşımda),

-egzersiz öncesi kan şekeri seviyesi,

-en son ana ya da ara öğünün kompozisyonu,

-egzersizin yoğunluğu ve süresine bağlıdır (Şekil 1).

Tip 1 diyabetli bireylerin çoğunda, aerobik egzersiz sırasında karbonhidrat almazlarsa kan glukoz konsantrasyonları düşer. Bu; insülin konsantrasyonunun, aktivitenin başlangıcında yeterince hızlı azaltılamamasından kaynaklanmaktadır. Sürekli subkutan insülin infüzyonu tedavisi alan kişilerde bazal insülin infüzyon hızları egzersize başlamadan 60 dakika önce yarıya düşürülse bile, dolaşımdaki serbest insülin konsantrasyonları egzersize başlandığında yeterince azalamadığı gibi aktivite sırasında geçici olarak yükselme eğilimindedir.

	Aerobik	Karışık	Anaerobik
Çalışma oranı/yoğunluğu			
Glukoz trendi/eğilimi			
Esas değişkenler	Egzersizin yoğunluğu ve süresi, insülin glukagon oranı, formda olma, beslenme, başlangıç kan şekeri	Egzersizin yoğunluğu ve süresi, insülin glukagon oranı, karşı düzenleyici hormonlar, laktat konsantrasyonu, formda olma, beslenme, başlangıç kan şekeri	Yoğunluk ve mesafe, insülin konsantrasyonu, karşı düzenleyici hormonlar, laktat konsantrasyonu, formda olma, beslenme, başlangıç kan şekeri

Şekil 1: Tip 1 Diyabetlilerde farklı egzersiz türlerinde kan şekeri yanıtlarındaki çeşitlilik

Oklarla ve gri bölgelerde da gösterildiği üzere farklı egzersiz türlerinde kan glukoz yanıtlarında büyük farklılıklar bulunmaktadır. Genellikle aerobik egzersizlerde kan şekeri düşer, anaerobik egzersizlerde yükselirken karışık egzersizlerde kan şekeri stabil kalmaktadır. Glukoz yanıtındaki bu farklılıklar; egzersizin yoğunluğu ve süresi, başlangıç kan glukoz değeri, bireysel formdalık, insülin-glukagon ve diğer karşıt hormonların konsantrasyonu ve bireysel beslenme durumu gibi ek nedenlere dayanmaktadır.

Tip 1 diyabetlilerin büyük çoğunluğunda aerobik egzersiz başlangıcından 45 dakika sonra hipoglisemi gelişmektedir. Sıçrama gibi yüksek yoğunluklu egzersizler kaslarda oksidatif kapasiteyi arttırarak glikojen yıkımını azaltmakta ve kişiyi egzersiz sonrası hipoglisemiden korumaktadır. Kondüsyonlu tip 1 diyabetlilerde sedanter olanlara kıyasla kan şekeri dalgalanmaları daha az olmaktadır. Egzersiz öncesi insülin dozunda

aşırı azaltmaya bağlı dolaşımdaki insülinin düşük miktarda olması hafif bir egzersiz dahi olsa hiperglisemiye hatta ketozis gelişmesine neden olabilmektedir.

Direnç egzersizleri orta yoğunluklu aerobik egzersizlere göre daha iyi kan şekeri regülasyonu/stabilitesi sağlamaktadır. Yüksek yoğunluklu egzersizlerde olduğu gibi anaerobik egzersizlerde (sıçrama, ağırlık kaldırma ve bazı yarış sporları gibi) de çoğunlukla kan şekeri yükselmektedir.

Tip 1 diyabetlilerde egzersiz sonrası yönetimi

Egzersizden sonraki 24 saat süresince hipoglisemi görülme riski artmaktadır. Özellikle akşam yapılan egzersiz sonrası gece hipoglisemilerinin görülme riski daha fazla olmaktadır.

Aerobik Egzersiz Öncesinde; düşük ve yüksek glisemik indeksli yiyecekleri bir arada içeren, posa içeriği yüksek, iyi kalitede yağ ve proteinle desteklenmiş öğünler tüketilmelidir. Öğünde yer alan posa egzersiz boyunca kişiyi hipoglisemi riskinden koruyacaktır.

Ana öğün önerisi: Tam tahıllı ya da çavdarlı ekmek, fırında tavuklu patates yemeği, salata, yoğurt

Ara öğün önerisi: 1 porsiyon meyve ve 1 avuç (30g) yağlı tohum, tam tahıllı/çavdarlı ekmekle yapılmış peynirli tost ve ayran.

Aerobik egzersiz sonrasında; glisemik indeksi yüksek, bol posalı ve yeterli protein içeren yiyecekler tercih edilmeli. Egzersizden sonraki 8 saat boyunca hipoglisemi riski devam ettiğinden posa ve protein içeren öğünler hipoglisemi riskini azaltmaya yardımcı olacaktır.

Ana öğün önerisi: Izgara et/tavuk/balık, tam tahıllı makarna ya da bulgur pilavı, salata, ayran

Gece ara öğünü önerisi: 1 su bardağı süt, 1 porsiyon meyve ve 1 avuç yağlı tohum ya da tam tahıllı/çavdarlı ekmekle yapılmış peynirli tost ve ayran ya da labne sürülmüş ekmek ve domates, salatalık, yeşillik ve ayran.

Anaerobik egzersiz öncesinde; Glisemik indeksi düşük gıdalarla beslenme kan şekerinin güvenilirliğinin sürdürülmesi için özellikle uzun mesafe aktiviteleri (trekking ya da uzun mesafe bisiklet sürüşü) öncesinde önerilmektedir.

Ana öğün önerisi: Taze fasulye, bulgur pilavı veya tam tahıllı ekmek/makarna ve yoğurt.

Ara öğün önerisi: Tam tahıllı ya da çavdarlı ekmekle yapılmış beyaz peynirli domatesli tost ve ayran

Anaerobik egzersiz sonrasında; glikojen depolarının boşalması nedeniyle karbonhidrat ihtiyacı hemen karşılanmalıdır. Glisemik indeksi düşük, bol posalı ve yeterli protein içeren yiyecekler tercih edilmelidir.

Ana öğün önerisi: Izgara et/tavuk/balık, tam tahıllı makarna ya da bulgur pilavı, salata, ayran

Gece ara öğün önerisi: -1 su bardağı süt, 1 porsiyon meyve ve 1 avuç yağlı tohum,

-tam tahıllı/çavdarlı ekmekle yapılmış peynirli tost ve ayran,

-labne sürülmüş ekmek ve domates, salatalık, yeşillik ve ayran.

Egzersiz türlerine göre hedef kan glukoz değerleri

Tüm diyabetliler için egzersiz öncesi, egzersiz sırasında ve sonrasında sürekli kan şekeri ölçüm cihazlarının kullanımı güvenilir kan glukozunun sağlanmasında elzemdir.

Egzersiz başlangıcındaki ideal/güvenilir kan glukoz değerleri egzersiz türüne göre değişmektedir:

-Aerobik egzersiz öncesi ideal kan glukozunun 126-180 mg/dL arasında olması önerilmektedir. Hipoglisemiden korunmak adına ihtiyaç halinde bu değerlerin üzerindeki değerler de kabul edilebilir.

-Anaerobik egzersiz ve yüksek yoğunluklu egzersizde kan glukozu hızla yükselme eğiliminde olacağından egzersiz öncesi ideal kan glukoz değerinin 90-126 mg/dL aralığında olması önerilmektedir. Adolesanlarda optimal egzersiz için ideal kan glukoz değeri net olmamakla birlikte egzersiz öncesi kan glukozunun 108-144mg/dl aralığında olması önerilmektedir. 30 dakikayı geçen aerobik egzersiz öncesinde karbonhidrat alımına ihtiyaç duyulmaktadır.

Panel 1: Egzersiz öncesi kan şekeri konsantrasyonu ve önerilen kan şekeri yönetimi stratejileri

İnsülin ve glukoz trendini etkileyen faktörler, hasta güvenliği ve hastanın bireysel tercihleri deneyimlerine dayalıdır. Egzersiz başlangıcında kandaki insülin konsantrasyonu yüksek ise karbonhidrat alım ihtiyacı daha fazla olacaktır.

Başlangıç kan şekeri hedefin altında ise (<5mmol/L; <90mg/dl)

- Egzersize başlamadan önce 10-20 g glukoz tüket.
- Kan şekeri <5mmol;<90mg/dl ise egzersizi ertele ve hipoglisemi riski için kan şekerini izle.

Başlangıç kan şekeri hedefin biraz altında ise (5-6.9mmol/L; 90-124mg/dl)

- Aerobik egzersiz öncesi 10 g glukoz tüket
- Anaerobik egzersiz veya yüksek yoğunluklu egzersiz için direk egzersize başlanabilir.

Başlangıç kan şekeri hedefte ise (7-10mmol/L; 126-180mg/dl)

- Aerobik egzersize başlanabilir.
- Anaerobik egzersiz veya yüksek yoğunluklu egzersiz için direk egzersize başlanabilir ancak kan şekeri yükselecektir.

Başlangıç kan şekeri hedefin hafif üzerinde ise (10.1-15mmol/L; 182-270mg/dl)

- Aerobik egzersize başlanabilir.
- Anaerobik egzersize başlanabilir ancak kan şekeri yükselecektir.

Başlangıç kan şekeri hedefin hafif üzerinde ise (>15mmol/L; >270mg/dl)

- Eğer hiperglisemi herhangi bir nedene bağlı değilse (yemek sonrası vb.gibi), kan ketonu ölçülür. Eğer kan ketonu düşükse (>0.6mmol/L) ya da idrar ketonu 2+ (>4mmol/L) in altındaysa hafif ve orta tempolu egzersiz yapılabilinir. Kan şekerinin yükselme ihtimaline karşın egzersiz boyunca kan şekeri izlemi yapılmalıdır. Yoğun egzersizler ileri zamanda hiperglisemi yaşanmasını tetikleyebilir.
- Eğer kan ketonu hafif yüksek ise (>1.4mmol/L) egzersiz çok hafif olacak ve 30dakikanın altında olacak şekilde sınırlandırılmalıdır ve egzersize başlamadan önce küçük bir düzeltme dozuna ihtiyaç duyulabilir. Eğer kan ketonu yüksekse (=>1.5mmol/L) egzersiz kontreendikedir ve kan şekeri sağlık profesyonelleri tarafından hızlıca düzenlenmelidir.

Egzersiz yapılmaması gereken durumlar

Yüksek keton

Egzersiz öncesinde kan ketonu seviyesi (>1.5 mmol/L) ya da idrar ketonu seviyesi (>2+ ya da 4.0 mmol/L) yüksek ise insülin takviyesi (gerekli durumlarda karbonhidrat tüketimi ile birlikte) ile iyileştirilmelidir. Yükselmiş keton seviyesi tanımlanmalıdır (Hastalık, beslenme hatası, uzun süren egzersiz sonrası ya da insülin yetersizliği gibi durumlar örnek verilebilir).

Uzun süren egzersizler (maraton ve trekking gibi) ve düşük karbonhidratlı beslenme şekli kan şekerinin yükselmeden kanda ketonunun yükselmesine neden olabilmektedir. Kan keton konsantrasyonu 3.0 mmol/L veya üzerinde ise sağlık profesyonellerince hemen düzeltilmelidir (Hastane Acillerinde ya da Uzman Hekimlerce).

Yeni geçirilmiş hipoglisemi

Son 24 saat içerisinde ciddi hipoglisemi (kan şekeri <50mg/dl) ya da hipoglisemi içeren özellikli bir durum geçiren tip 1 diyabetliler için hipoglisemi ataklarının görülme riski artacağından egzersiz yapılması önerilmemektedir.

Orta derecede hipoglisemisi (kan şekeri 50-70 mg/dl) olan diyabetlilerde tekrarlanan hipoglisemi oluşabileceği dikkate alınmalıdır.

Diyabetle ilişkili komplikasyonlar

Kronik hastalığı olanlar ya da HbA1c si hedefin çok üzerinde olan diyabetliler için kuvvet egzersizleri, ağırlık çalışma egzersizleri ya da uzun süreli egzersizler kontreendikedir. Ayrıca böbrek yetmezliği olan, ciddi anatomik disfonksiyonu olan ya da proliferatif retinopatisi olan diyabetliler için de bu egzersiz türleri kontreendikedir.

Egzersiz öncesi yetersiz hazırlıkla ilişkili hipoglisemi

Tip 1 diyabetliler egzersiz öncesi hazırlıklarının (egzersiz öncesi kan şekeri seviyesi, sürekli kan şekeri ölçüm sistemi ve hipoglisemiyi tedavi edecek yiyecek/içecek tedariğinin) yapılması gerektiğinin farkında olmalıdır. Ayrıca diyabetli olduklarını bildirir kimlik taşımaları ya da buna uygun giyinmeleri faydalı olacaktır.

Beslenme yönetimi

Beslenme yönetiminde hedefler

Diyabetlilere özgü beslenmenin planlanmasındaki hedef egzersizde performansın arttırılması ve kan şekeri seviyesinin optimal hale getirilmesidir. Karbonhidratların sindirimindeki kişisel farklılıklar kişisel önerilerin belirlenmesinde anahtar role sahiptir.

Egzersiz boyunca insülin dozu ve karbonhidrat alımı arasında denge olması elzemdir. Çeşitli karbonhidrat alımı ve insülin dozu önerileri bulunmaktadır:

-Aerobik egzersiz öncesi 90 dakika içerisindeki bolus insülin dozu %30-50 azaltılması.

-Aerobik egzersiz boyunca yüksek glisemik indeksli karbonhidrat tüketimi (30-60 g/sa) ya da anaerobik egzersiz sonrası bu karbonhidratın yerine konması.

Egzersiz öncesinde karaciğer ve kaslardaki glikojen depolarının doldurulması için egzersiz süresi önceden planlanmalı ve egzersizden 4 saat önce karbonhidrat alımı iyi olmalıdır.

	Diyabetli ya da diyabetli olmayan atletlerde dayanıklılık egzersizi	**Düşük insülin durumlarında hipoglisemiden korunma**	**Yüksek insülin durumlarında hipoglisemiden korunma**
Egzersiz öncesi ana öğün (düşük yağ, düşük glisemik indeks) tüketimi	Egzersiz türüne ve yoğunluğuna bağlı olarak min. kg başına 1 g karbonhidrat	Egzersiz türüne ve yoğunluğuna bağlı olarak min. kg başına 1 g karbonhidrat	Egzersiz türüne ve yoğunluğuna bağlı olarak min. kg başına 1 g karbonhidrat
Egzersiz öncesi hızlıca ana ya da ara öğün (yüksek glisemik indeks) tüketimi	Performans için karbonhidrat ihtiyacı yok	Eğer kan şekeri <5mmol/L (<90 mg/dl) ise 10-20 g karbonhidrat tüket	Eğer kan şekeri <5mmol/L (<90 mg/dl) ise 20-30 g karbonhidrat tüket
Egzersiz sonrası ana öğün tüketimi	Kg başına 1.0-1.2 g karbonhidrat	Kan şekeri kontrolü, yerine koyma ve uygun insülin önerisi için sporcu beslenmesi kılavuzlarını kullan	Kan şekeri kontrolü, yerine koyma ve uygun insülin önerisi için sporcu beslenmesi kılavuzlarını kullan
Egzersiz (<30 dakika)	Performans için karbonhidrat ihtiyacı yok	Eğer kan şekeri <5mmol/L (<90 mg/dl) ise 10-20 g karbonhidrat tüket	Hipoglisemiden korunmak ya da tedavi etmek için 15-30 g karbonhidrat ihtiyacı olabilir.
Egzersiz (30-60 dakika arası)	Küçük miktarlarda karbonhidrat (10-15 gr/saat) performansı arttıracaktır.	Hafif ve orta yoğunluklu egzersizde (aerobik): Aktivite boyunca kan şekeri değeri ve egzersiz yoğunluğuna bağlı olarak düşük miktarda karbonhidrat alımı (10-20 g karbonhidrat alımı/saat) Yüksek yoğunluklu egzersizde (anaerobik): Egzersiz boyunca kan şekeri düşük (<5mmol/L-<90mg/dl) değilse karbonhidrat ihtiyacı yok; egzersiz sonrası yerine koyma için 10-20 g karbonhidrat tüket.	Hipoglisemiden korunmak için her 30 dakikada 15-30 gr'a kadar karbonhidrat ihtiyacı olabilir.
Egzersiz (60-150 dakika arası)	30-60 g karbonhidrat/saat	Performansı arttırmak ve hipoglisemiden korunmak için 30-60 gr/saat karbonhidrat tüket.	Performansı arttırılmak ve hipoglisemiden korunmak için saatte 75 grama kadar karbonhidrat alınabilir. *

Egzersiz (>150 dakika); karışık karbonhidrat kaynakları	Egzersize yayılarak alınmak üzere 60-90 g karbonhidrat/saat (örn. Her 20 dakikada 20-30 g karbonhidrat alımı) Barsaklarda farklı yerlerden taşınım için farklı karbonhidrat kaynakları kullanın (örn. fruktoz ve glukoz)	Kan şekeri kontrolü, yerine koyma ve uygun insülin önerisi için sporcu beslenmesi kılavuzlarını kullan (60-90 g karbonhidrat/saat)	Kan şekeri kontrolü, yerine koyma ve uygun insülin önerisi için sporcu beslenmesi kılavuzlarını kullan (60-90 g karbonhidrat/saat)
Bu kılavuz yayımlanmış çalışmalar ve uzman görüşlerine göre hazırlanmıştır. *Yüksek oranda karbonhidrat tüketimi mideyi bozabilir ya da egzersiz sonrası hiperglisemiye neden olabilir. Egzersiz boyunca karbonhidrat emilim oranını arttırmak ve hidrasyonun devam ettirilmesi için glukoz ve früktoz içeren sporcu içecekleri tercih edilebilir.			
Tablo 1: Dayanıklılık egzersizleri ve hipoglisemiden korunmak için karbonhidrat ihtiyacı			

Günlük enerji ve makrobesinögesi dengesi

Diyabetlilerin egzersiz boyunca ihtiyaç duyacakları enerji ve makrobesinögeleri kişinin yaşına, cinsiyetine, vücut kompozisyonuna ve aktivite türüne göre değişmektedir.

Günlük alınan toplam enerjinin %45-65'i karbonhidratlardan, %20-35'i yağlardan ve %10-15'i proteinlerden gelecek şekilde olmalıdır. Kilo kaybetmek isteyen kişilerde protein alımı oranı daha yüksek olmalıdır.

Performans yakıtı olarak birincil kullanılan makro besin ögeleri karbonhidratlar ve yağlardır. Nitrojen dengesinin sağlanması ve yerine konması için protein eklenmesine de ihtiyaç duyulmaktadır. Günlük protein ihtiyacı 1.2-1.6 g/kg şeklinde olup egzersiz türü ve yoğunluğuna ve karbonhidrat alım miktarına göre değişmektedir.

Egzersiz öncesi, sırasında ve sonrasında karbonhidrat ihtiyacı

Karbonhidrat alımının ne için olduğunun ("hipoglisemiyi önlemek" ya da "performansı arttırmak" için) ayrımı iyi yapılmalıdır (tablo 1). Örneğin 15-20 gr/sa'lik karbonhidrat alımı hipoglisemiyi önlemeye yeterken performansı arttırmak için yeterli olmamaktadır. 2,5 saati aşan uzun süreli egzersizler için (maraton ve diğer süreğen tip yarışlar) yüksek karbonhidrat (75g/sa ve üzeri) alımı gerekmektedir.

Yerine koymak için besin ihtiyacı

Glikojen depolarının hızlıca ve yeteri miktarda yerine konması egzersiz sonrası gecikmiş hipogliseminin yaşanmaması ve ketozisin önlenmesi için gereklidir, bunun için de karbonhidrat alımı elzemdir. Egzersiz sonrası karbonhidrat ile birlikte alınan protein (20-30 gr) kaslarda protein sentezinin artmasına fayda sağlarken glikojen depolarının yerine konmasında herhangi bir katkısı bulunmamaktadır.

Normogliseminin sürdürülmesinde yüksek ve düşük glisemik indeksli besinlerin rolü

Egzersiz öncesinde glisemik indeksi düşük yiyeceklerle beslenmek egzersiz sırasında normogliseminin korunmasında etkili olurken, egzersiz sonrasında glisemik indeksi yüksek gıdalarla beslenmek glikojen depolarının hemen doldurulması için önem taşımaktadır.

Glisemik indeksi düşük gıdalarla beslenmek kan şekerinin güvenilirliğinin sürdürülmesi için özellikle uzun mesafe aktiviteleri (trekking ya da uzun mesafe bisiklet sürüşü) öncesinde önerilmektedir.

Tip 1 diyabetlilerde yüksek yoğunluklu egzersizden 2 saat öncesinde yüksek glisemik indeksli (dekstroz) beslenmek yerine düşük glisemik indeksli (izomaltoz) beslenmek egzersiz süresince de daha iyi kan şekeri yanıtı oluşturmaktadır.

Tip 1 diyabetlilerde gündüz egzersizi sonrasında akşam yemeği ve gece ara öğünlerde düşük glisemik indeksli yiyecekler tüketilmesi yüksek glisemik indeksli besinlere göre hipoglisemiden 8 saat boyunca korunmada daha faydalıdır, hipoglisemi riski egzersiz sonrasındaki 24 saat boyunca devam etmektedir.

Sıvı replasmanı

Egzersiz öncesi, sırası ve sonrasında sıvı alımı dehidrasyonun önlenmesi ve performansın arttırılması için önem taşımaktadır. Kan glukozu 126 ve üzerindeyken düşük yoğunluklu ve kısa süreli egzersizlerde (<45dk) su en etkili içecektir.

Tip 1 diyabetli atletlerde yüksek yoğunluklu egzersizlerde kullanılmak üzere hipoglisemiden korunmak ve hidrasyonun sağlanması için sporcu içecekleri (elektrolit ve %6-8 karbonhidrat içeren) önerilmektedir fakat fazla alınması hiperglisemiye yol açabilmektedir. Egzersiz sonrasında karbonhidrat ve protein içermesi nedeniyle süt bazlı içecekler gecikmiş hipoglisemiden korunmaya yardımcı olur.

Düşük karbonhidrat-yüksek yağ içeren diyetler ve egzersiz

Tip 1 diyabetlilerde çeşitli nedenlerle (obezite vs.) diyetin yağ içeriği yüksek, karbonhidrat içeriği düşük tercih edilebilir. Tip 1 diyabetli olmayanlarda yapılan çalışmalara göre; yüksek yağ-düşük karbonhidratlı diyet yapan sporcularda yağların kaslarda yıkımını arttırmasıyla birlikte performansı arttırdığına dair herhangi bir veri bulunmamaktadır. Bu tarz diyetlerin yüksek yoğunluklu egzersizlerde zarar verebileceği endişesi bulunmaktadır.

Egzersiz türlerine göre egzersiz öncesi ve sonrasındaki karbonhidrat alımının değiştiği beslenme protokolleri bulunmaktadır. Bu çalışmalar tip 1 diyabetli olmayan gruplarda yapılmıştır.

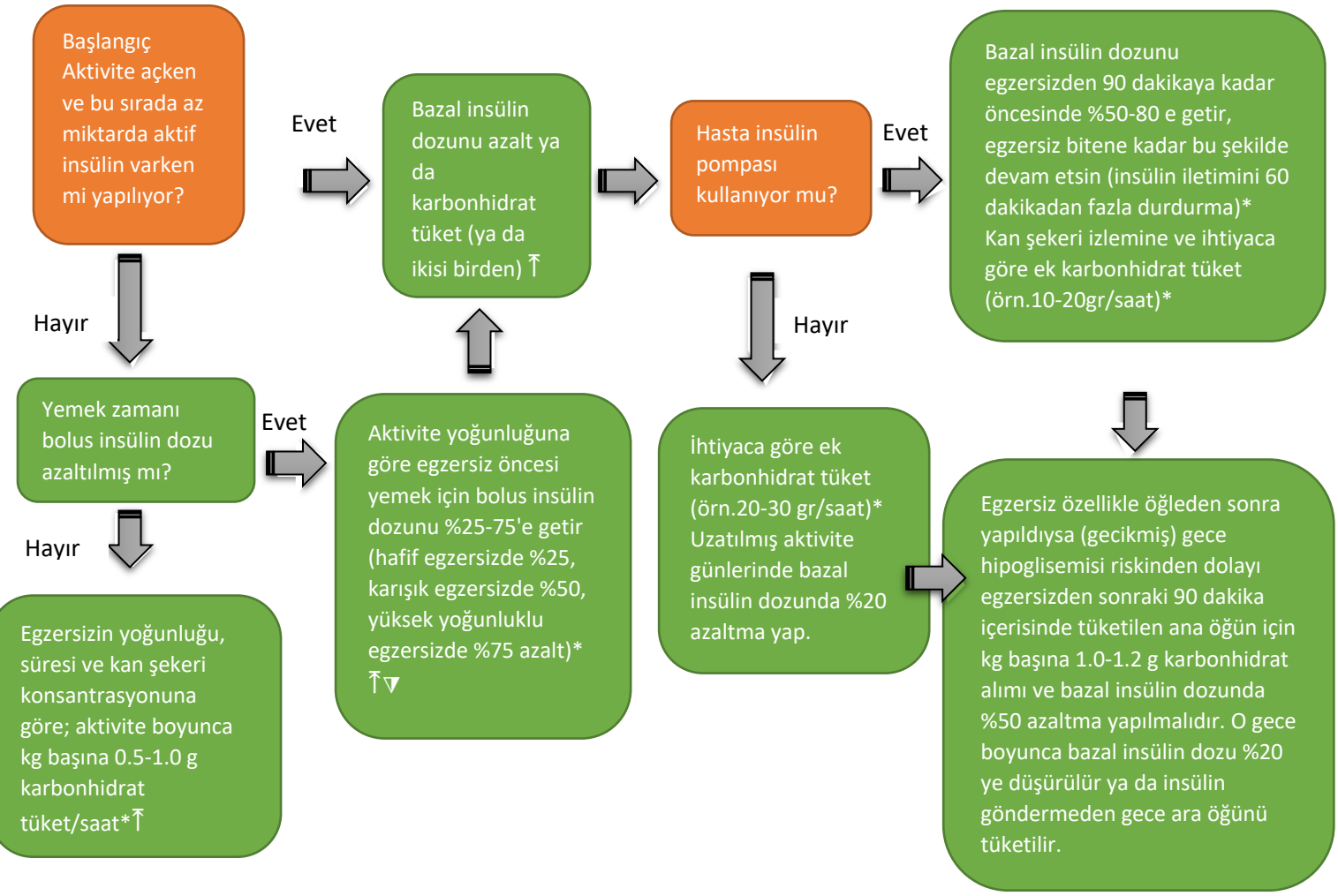
Tip 1 diyabetlilerde beslenme desteği

Diyabetli olmayan atletlerde yapılan çalışmalar kafein alımının kişide dayanıklılık kapasitesini ve güç kapasitesini arttırdığını göstermiştir.

Tip 1 diyabetlilerde egzersiz öncesinde kafein alımı (5-6 mg/kg) egzersiz boyunca kan glukozunun düşmesini engellerken gecikmiş hipoglisemi riskini arttırmaktadır.

Kan şekerinin yönetimi için öneriler

Egzersiz boyunca ve sonrasında glisemik kontrol; sürekli kan şekeri ölçümü, bazal ve bolus insülin önerileri ve karbonhidrat alımıyla ilişkilidir. (Şekil 2)



Şekil .2: Tip 1 Diyabetliler için >30 dakika ya da daha fazla süren aerobik egzersizler için karar ağacı.

Bu karar ağacı aerobik egzersiz yapacak olan tip 1 diyabetliler için planlanmıştır.

**Birden yapılan (ısınmadan) anaerobik aktiviteleri içeren karışık egzersizlerde aerobik aktivitelere kıyasla daha düşük miktarda karbonhidrat alımı ya da daha az insülin dozu uygulaması yapılabilir. ⤒ Yapılan egzersiz direnç ve aerobik egzersizlerini birlikte içeriyorsa hipogliseminin önlenmesi için ilk önce direnç egzersizleri ile başlanmalı. ⤓ Maraton koşusu, uzun süren bisiklet ve dağ yürüyüşü gibi uzun süreli aktivitelerde; performansın devamlılığı için insülin dozunun azaltılması yerine karbonhidrat alımının arttırılması önerilir. Diğer bir durumsa karbonhidrat alımının azaltılması ya da kısıtlanmasına yardımcı olmak için bolus ve bazal insülin dozlarının birlikte azaltılmasına ihtiyaç olabileceğidir. Diyabetli ya da ebeveynin isteği üzerine ya da gece hipoglisemisi yaşayanlarda sürekli kan şekeri ölçüm cihazın kullanılabilir.*

Genellikle uzun süreli aerobik egzersizlerde, kısa süreli yüksek yoğunluklu egzersizlere göre bazal ve bolus insülinlerde azaltma yapılmaya ve yüksek karbonhidrat alımına ihtiyaç duyulmaktadır. Tam tersi olarak kısa anaerobik egzersizlerde (sıçrama ya da ağırlık kaldırma gibi) yüksek insülin çıkışına ihtiyaç duyulmakta olup çeşitli güvenlik nedenlerinden dolayı bu insülini erkenden yerine koymak, egzersiz öncesinde verilmesine göre daha güvenilirdir. Egzersiz boyunca ve sonrasında insülin doz önerileri ve karbonhidrat alımına dair stratejiler tablo 2 ve 3 te gösterilmektedir. (Tablo 2-3)

	Uzun süreli dayanıklılık egzersizleri (çoğunlukla aerobik)	Kısa süreli yoğun egzersizler (aerobik ve anaerobik)
Egzersiz öncesi yemekte bolus insülin dozu azaltımı	Egzersiz bolus dozundan önceki 120 dk içerisinde gerçekleşmiş ise; bolus dozundaki azaltmanın büyüklüğü egzersizin süresi, türü, devamlılığı ve yoğunluğuna göre belirlenir.	Bolus dozunda azaltma önerilmez. Hiperglisemi meydana gelirse düzeltme bolus dozu yapılabilir.
Çoklu doz insülin tedavisi uygulanan hastalarda egzersiz öncesi bazal doz azaltımı (≃%20)	Eğer egzersiz her 3 günden az süre ile yapılıyorsa ya da gün içerisinde egzersiz sıklığı fazla ise; hastaların günde iki kez ara doz insülin yapması yararlı olacaktır.	Bazal insülin dozunda azaltma önerilmez.
Çoklu doz insülin tedavisi uygulanan ya da insülin pompası kullanan hastalarda gece hipoglisemisi önlemek için egzersiz sonrasındaki bazal insülin dozunun azaltımı (≃%20)	Egzersiz öğleden sonra ya da akşam öncesi yapılıyorsa özellikle önemli.	Yüksek yoğunluklu uzun mesafe egzersizlerinde hipoglisemiyi önlemek için yararlı olacaktır.
da insülin pompası kullanan hastalarda geçici bazal hızı ayarı yapılması	Egzersiz boyunca bazal hız %100'e kadar azaltılabilir (pompa geçici olarak durdurulabilir) ancak hızlı etkili insülinin farmokinetiği de hesaba katılmalı dolayısıyla bir miktar bazal insülin dozunun gönderilmesi önerilmektedir. İdeal olarak bazal insülin dozu egzersizden ≃90 dk önce azaltılmaya başlanmalıdır. Egzersiz bitimindeki ya da sonrasındaki kan şekeri trendine göre eski bazal doz ayarına devam edilmelidir.	Egzersiz sırasında ve hemen sonrasında hiperglisemiyi önlemek ya da tedavi etmek için bazal insülin dozunda artışa ihtiyaç duyulabilir.
Egzersiz öncesi karbonhidrat alımı	Detaylar için Tablo 1'i inceleyiniz.	Genellikle ihtiyaç olmaz.

Egzersiz sırasında karbonhidrat alımı	Genellikle insülinde herhangi bir değişiklik yapılmadıysa saatte 60 g karbonhidrat alımı önerilmektedir (ek bilgi için Tablo 1.i inceleyiniz.)	Genellikle ihtiyaç olmaz.
Egzersiz sonrası karbonhidrat alımı	Egzersiz sonrası hipoglisemi riskini azaltmak ve kaybedilen glukozu yerine koymak için egzersizin yoğunluğu ve uzunluğuna göre bireysel bolus insülin dozu ayarlaması faydalı olacaktır (örn: ins/karb oranının azaltılması gibi).	Egzersiz sonrası hipoglisemi riskini azaltmak ve kaybedilen glukozu yerine koymak için yararlı ancak gecikmiş hiperglisemi görüldüyse bireysel bolus insülin dozu ayarlaması faydalı olacaktır (örn: ins/karb oranının azaltılması gibi).
Egzersiz öncesi veya sonrasında hızlı koşmak (insülin ayarlanması ya da besin alımının dışında alternatif ya da tamamlayıcı yaklaşım)	Hipoglisemi riskini azaltmaya yardımcı olabilir.	Hiperglisemi riskini arttırabilir, uzun süreli aerobik soğuma/yavaşlatıcı egzersizleri yapılmalı.

Tablo 2. Uzun süreli aerobik egzersiz, kısa süreli yüksek yoğunluklu aerobik egzersiz ve anaerobik egzersizde kan şekeri regülasyonunu sağlamak için besin alımı, insülin ya da her ikisi için iyileştirici öneriler

Uzun süreli aktivitelerde insülin önerileri

Bolus insülin yaklaşımı

Hipoglisemiden korunmak için uzun süreli (>30 dk) egzersiz öncesinde bolus insülin dozunda azaltmaya ya da ek karbonhidrat alımına ihtiyaç duyulmaktadır. İnsülin dozunda azaltma yapmak önceden planlı olmayı gerektirir ve egzersiz yemekten (en az 1,5 sa sonra) 2-3 saat sonra yapılmalıdır. (TABLO 3)

Bolus insülin dozunda %75'lik azaltma yapılması keton üretimi olmaksızın güvenilir ve etkili bir yaklaşımdır.

Diğer bir yaklaşım ise; düşük glisemik indeksli ara öğün ya da ana öğün alınması ile bolus dozunda %75'lik azaltmanın kombine olarak yapılmasıdır. Bu yaklaşım özellikle egzersiz öncesi hiperglisemi riskini azaltmaktadır. Fakat egzersiz yemekten 1 saat sonra yapılıyorsa hipoglisemiden korumayacaktır.

	Egzersiz Süresi	
	30 dakika	60 dakika
Hafif Aerobik Egzersiz (≃%25 VO_2max)	-%25	-%50
Orta Aerobik Egzersiz (≃%50 VO_2max)	-%50	-%75
Ağır Aerobik Egzersiz (70-75 VO_2max)	-%75	Değerlendirilmemiş.*

Yoğun Aerobik ya da Anaerobik egzersiz (>%80 VO_2max)	Azaltma önerilmez.	Değerlendirilmemiş.*
Öneriler yayımlanmış çalışmalara göre belirlenmiştir. *: Egzersiz yoğunluğu genellikle çoğu birey için 60 dakika süreyle sürdürülmek için çok yüksektir. VO_2max: Maksimal oksijen tüketimi		
Tablo 3: Yemekten 90 dakika sonra başlayan egzersizler için egzersizin yoğunluğuna göre egzersiz öncesi bolus insülin dozu azaltımı önerileri		

Panel2. Tip 1 Diyabetli bireyle için egzersizde insülin ayarlamada değerlendirilecek faktörler
Subkutan insülin enjeksiyonunda düzenlemeler • Enjeksiyon bölgesi ve enjeksiyon derinliğindeki farklılıklar emilimi etkilemekte. • Lipodistrofiler kan şekerinde dalgalanmalara ve herhangi bir zamanda hipoglisemiye neden olabilir • İnsülin farmokinetiğinin yanlış anlaşılması insülinin ayarlanmasında sıklıkla yanlış yönlenime neden olmakta, egzersizden sonra gereğinden fazla düzeltme dozu yapılması tehlikeli olabilir • Hızlı etkili, kısa etkili, orta etkili insülin türlerinde egzersizle birlikte emilim artmakta olup uzun etkili insülinlerde aynı şey geçerli değildir
Karbonhidrat alımı • Karbonhidrat miktarındaki çeşitlilik (karbonhidrat sayımında yanlışlıkların olması) ve karbonhidrat türü kan şekeri seyrini etkilemekte
Kapiller kan şekeri ölçümü (Glukometre) ve sürekli kan şekeri ölçüm sistemleri (CGMS) • Glukometre ile kan şekeri ölçümünde hatalar yapılması ya da CGMS ölçümünün hatalı olması insülin dozunun belirlenmesinde yanlışlara neden olabilir • CGMS'de kan şekeri ölçümü her ne kadar gerçeğe yakın olsa da kalibrasyon ve parmak ölçümü hataları nedeniyle tehlikeli olabilir • CGMS'de gecikmiş ölçüm değerini verdiği için egzersiz boyunca kesin kan şekeri değerini yansıtmayabilir.
İlaçlar ve alkol • Glukoz monitörizasyon araçlarında insülin duyarlılığı etkilenebilir.
Fizyolojik döngü • Gündüz oluşan endokrin çeşitlilikler, menstrüel döngü ve hamilelik insülin duyarlılığını ve glisemik paterni bozabilir.
Çalışma ve uyku paterninde değişiklikler • Bazal insülin dozunda saatlere göre değişikliklerin planlanması • Egzersiz zamanlaması nokturnal hipoglisemi ve insülin duyarlılığı bakımından dikkate alınmalı
Hastalık ve stres durumları • Hastalık ve stres durumlarında bazal ve bolus insülin dozlarında değişiklik yapılmalı. • Yoğun egzersizler kontreendikedir/yapılmamalıdır.

Bazal insülin yaklaşımı

Bazal insülin nedeniyle aerobik egzersiz sonrası gecikmiş postprandiyal hipoglisemi (yemekten >4 saat sonra) olabilmektedir. Egzersizden sonra insülin duyarlılığının artması egzersiz sonrası 12 saat için risk oluşturmaktadır.

Bazal insülin dozlarında azaltma yapılması kişiyi hipoglisemi riskinden koruyacaktır fakat bu değişiklik rutin olarak değil yalnızca kamp ya da turnuvalar gibi özel durumlarda yapılmalıdır.

İnsülin pompası kullananlarda egzersizden 1-2 saat öncesinde değişiklik yapılması yeterlidir. Egzersizden 1 saat önce bazal insülinin geçici olarak durdurulması egzersiz boyunca hipoglisemi riskinden koruyacaktır fakat egzersiz sonrasında hiperglisemi riski oluşturabilmektedir. Bazal insülin ciddi şekilde azaltıldığında ya da durdurulduğunda egzersiz sonrası 30-60 dakika içerisinde kan şekeri konsantrasyonu yaklaşık 35-55mg/dl artış gösterebilir.

Pratik olarak insülin pompasını durdurmak yerine egzersize başlamadan 60-90 dakika önce bazal insülin dozunu %80 azaltmak gerekir, bu da egzersiz sırası ve sonrasında hipoglisemiden koruyacak, egzersiz sonrasında hiperglisemi yaşanmasını hafifletecektir.

Tehlikeli kan şekeri seviyeleri ve ketoasidoz riskinden korumak amacıyla pompanın durdurulması maksimum 2 saat ile sınırlanmalıdır.

İnsülin pompası bazal insülin dozu ayarlamalarında çoklu doz insülin tedavisi alan hastalara göre daha fazla esneklik sağladığı için daha avantajlıdır.

Egzersiz sonrası hiperglisemi için aşırı düzeltme yapılması tekrarlanan insülin alımı sebebiyle (aktif insülin varken) ölümcül olabilecek hipoglisemi riski oluşturmaktadır.

Egzersiz sonrası gecikmiş hipoglisemi riskinin azaltılması için stratejiler

Egzersiz sonrası 24-48 saat boyunca insülin duyarlılığı artmaktadır. Genel olarak tip 1 diyabetlilerde öğleden sonra yapılan egzersizler sonrası nokturnal hipoglisemi (gece hipoglisemisi) görülmektedir. Egzersiz sonrasında insülin duyarlılığının artması nedeniyle egzersiz sonrasında yenen yemeğin bolus insülin dozu %50 kadar azaltılmalı ve gece ara öğününde düşük glisemik indeksli besinler tercih edilmelidir.

İnsülin pompası kullanan 16 genç ile yapılan bir çalışmada gece 6 saat boyunca bazal insülin dozunun %20 azaltılması nokturnal hipoglisemi riskini azaltmıştır. Benzer şekilde başka bir çalışmada çoklu doz insülin tedavisi alan 10 kişide egzersiz günü bazal insülin dozunun %20 azaltılması ve 0.4gr/kg karbonhidrat içeren bir gece ara öğünü

almaları gece hipoglisemi riskini azaltmıştır. Ciddi gece hipoglisemisi riski olanlarda (tekrarlayan hipoglisemi yaşayan ve yalnız uyuyan kişiler) gece 02.00 ya da 03.00 ölçümü yapılması ya da sürekli kan şekeri ölçüm cihazı kullanmak gibi ek önlemler alınmalıdır. Bazal insülin dozunu değiştirmeden sadece ek karbonhidrat alımı gece hipoglisemisinden korunmak için yeterli olmayacaktır. Ayrıca alkol tüketimi hipoglisemi riskini arttırmaktadır.

Egzersiz yönetimi için acil ipuçları

Pompadan uzun süre ayrı kalınan durumlarda pompayla tekrar bağlantı kurulmalı ya da enjeksiyon ile bazal insülin ayarlanmalıdır. Sürekli kan şekeri ölçüm cihazları zamana göre trendler, kan şekeri değişim oranları ve sürekli hipoglisemi yaşanan saatler gibi kan şekeri konsantrasyonu hakkında kapsamlı bilgi vermektedir.

Sonuç

Genellikle aerobik egzersizlerde kan şekeri düşme eğiliminde iken anaerobik egzersizlerde tam tersine kan şekeri yükselme eğilimindedir. İki egzersiz türünde de egzersiz sonrası gecikmiş hipoglisemi görülme riski bulunmaktadır.

Aerobik egzersiz öncesinde insülin dozunun azaltılması (bazal, bolus ya da her ikisi) ya da saat başı 60 g karbonhidrat alınması hipoglisemi riskinin azaltılmasını sağlamaktadır.

Anaerobik egzersiz özellikle gün sonunda yapılmışsa, egzersiz sonrası düzeltme dozu gerekebilmekte olup bu durumun gece hipoglisemi riskini arttırabileceği bilinmektedir.

Her koşulda (egzersiz öncesi, sırası ve sonrasında) sürekli kan şekeri ölçüm sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Koç Üniversitesi Çocuk Diyabet Ekibi Klinik Uygulama Önerileri 2021

Bir çocuk diyabet olduğunda en önemli konu üzüntüleri bir an önce geride bırakıp diyabetle barışık, diyabet tedavisinin gereklerini yerine getiren bir hayatı organize etmektir. Bu bakışı diyabetle arkadaş olmak olarak tanımlayabiliriz. Aslında bu romantik bir kelime gibi gelebilir. Diyabetle arkadaş olmak nerden çıktı diye sorulabilir. Aslında bu temel olarak diyabetle barışık olmayı, diyabeti sürekli bir kaygı konusu haline getirmemeyi, diyabetten bir dram yaratmamayı, insanın arkadaşlarına özenli davranması gibi kendi diyabetine de özenli davranmasını anlatmaktadır. Bunun için diyabetin matematiğini çözmek, diyabetin dilinden anlamak ve hayat yolunda yürümeye devam etmek gerekir. Bu kitaptaki yazıların sizlere eşlik etmesini gönülden diliyorum.

Daima yanınızda olduğumuzu unutmayın!

(Prof.Dr. Şükrü Hatun, Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi)

KOÇ ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ