

Biyonik Pankreas

Şeker Hastalarına Umut Kaynağı

Şeker hastalığı, uzun vadede vücutta yarattığı olumsuz etkilerin yanı sıra hastaların günlük yaşamlarını zorlaştırmasıyla da bilinir.

Bir şeker hastasının neleri ne zaman yiyip içmesi, ilaçlarını ne kadar ve ne zaman kullanması gerektiği konusunda çok dikkatli olması gerekir.

Bu da hastanın günlük işleri açısından hayli kısıtlayıcı bir durumdur.

ABD'deki Boston Üniversitesi'nden araştırmacılar bir süredir şeker hastalarının günlük hayatını büyük ölçüde kolaylaştırabilecek, akıllı telefon temelli bir biyonik pankreas sistemi üzerinde çalışıyor.



Tip 1 şeker hastalarına yönelik olarak tasarlanan biyonik pankreas, şeker hastalarının kanlarındaki şeker düzeyini ölçme ve düzenleme işlevi görüyor. Sağlıklı bir insanda pankreastaki beta hücreleri kandaki glikoz düzeyini algılayarak bu düzeyi normal sınırlarda tutmak üzere gerekli miktarda insülin hormonu salgılıyor. İnsülin hem kandaki yüksek glikoz düzeyinin düşmesini hem de glikozun enerji kaynağı olarak kullanılmak üzere hücrelere girmesini sağlıyor. Tip 1 şeker hastalarında beta hücreleri vücudun kendi bağımsızlık sistemi tarafından öldürülüyor. Dolayısıyla insülin ya üretilmiyor ya da yetersiz üretiliyor. Bu da hem damarların ve organların enerjiden yoksun kalması hem de kanın fazla glikoz yüzünden yoğunlaşması anlamına geliyor. Buysa doku hasarına, bazen de komaya hatta ölüme yol açabiliyor.

Biyonik pankreas sağlıklı bir insandaki pankreasın görevini üstleniyor. Kullanıcının deri altına yerleştirilmiş glikoz algılayıcıdan gelen ölçüm sinyali bir akıllı telefon uygulamasına gönderiliyor. Bu ölçüm kullanıcının kan şekeri durumunu gösteriyor. Uygulamada araştırma ekibinin geliştirdiği bir algoritma kullanılıyor. Bu algoritma kan şekeri bilgisini kullanarak kan şekerini dengelemek için gerekli insülin ya da glukagon (kan şekerini yükselten hormon) miktarını hesaplıyor. Bu bilgi uygulama tarafından kullanıcının üzerinde taşıdığı bir pompaya gönderiliyor ve böylece gerekli miktarda hormonun bir kateter yoluyla kullanıcıya verilmesi sağlanıyor. Bu ölçüm ve müdahale işlemi her 5 dakikada bir yineleniyor. Akıllı telefon uygulamasının ayrıca hastanın yiyeceği şeylerin bilgisini yükleyebildiği bir modu da var. Bu modda hastanın hangi öğünü yiyeceği (kahvaltı, öğle ya da akşam yemeği) ve yiyeceği yemeğin karbonhidrat oranı (tipik, yüksek ya da düşük) soruluyor.

Şeker hastalarının hâlihazırda kullandığı yöntem glikoz ölçümünü kendilerinin yapmasını ve ölçüm sonucunu değerlendirip gerekli insülin miktarına kendilerinin karar vermesini gerektiriyor. Bionik pankreas bu açıdan hastaların işini büyük ölçüde kolaylaştırıyor. Bionik pankreasın bir başka üstünlüğü ise mevcut yöntemden farklı olarak insülin ya da glukagonu doğrudan karaciğere vermesi. Bu önemli bir avantaj, çünkü normalde insülin deri altına verildiğinde en yüksek emilim düzeyine ulaşması bir saatten fazla sürebiliyor.

Şeker Hastası Oğul İçin Başlayan Proje

Projenin fikir babası ve yürütücüsü Ed Damiano'nun bu projeye başlarkenki temel güdülenmesi 2000 yılında henüz 11 aylıkken şeker hastalığı teşhisi konan oğlu David olmuş. Biyomedikal mühendislik alanında araştırmacı olan Damiano, David 2017'de üniversiteye başlamadan önce işlevsel bir bionik pankreas üretmeyi hedeflemiş. Son klinik denemelerin sonuçları Damiano'nun bu hedefe hayli yakın olduğunu gösteriyor.

Damiano ve çocuk doktoru eşi Toby Milgrome 14 yıldır David'in kan şekerinin sağlıklı düzeyde kalabilmesi için büyük bir çaba göstermiş. Damiano 14 yıldır her gece birkaç saatte bir uyanarak David'in kan şekerini kontrol ediyor, kan şekeri düzeyine göre ya insülin dozunu ayarlıyor ya da ona şekerli bir şeyler içiriyormuş. Uyuyakaldığıdaysa büyük bir korkuyla uyanıp hemen David'in iyi olup olmadığına bakıyormuş. Çünkü uyku sırasında ölüm Tip 1 şeker hastaları için ciddi bir risk. 40 yaşından önce ölen her altı Tip 1 şeker hastasından biri uyku sırasında ölüyor.

Şeker Hastalarına "Can Yoldaşı" Cihaz

Tip 1 şeker hastalığı genellikle erken yaşlarda ortaya çıkıyor. Hastalar kan şekeri düzeylerini dikkatlice izleyerek, neyi ne zaman yiyip içtiklerine dikkat ederek, gerektiği kadar fiziksel etkinlikte bulunarak ve insülin ve glukagon hormonu enjekte eden pompalardan yararlanarak hayatlarını sürdürüyor. Ancak yine de kan şekerinin normal sınırlarda tutulması hiç de kolay değil. Kan şekeri kişinin fiziksel etkinliği, ruh hali, hastalık, stres ve daha pek çok değişkene bağlı olarak düşüp yükselebiliyor. Büyüme çağındaki hormonal değişiklikler çocuklar için durumu daha da karmaşılaştırıyor. Bu yüzden de belirli bir günde işe yarayan insülin dozu başka bir günde uygun olmayabiliyor.

Bionik pankreas 2010 yılında yapılan ve hastanede yatan hastalar üzerinde yapılan klinik denemelerde başarılı oldu. Ancak cihazın gerçek hayat şartlarında da aynı etkinlikle çalışması gerekiyor. Son yapılan klinik denemede cihazın takıldığı 20 katılımcı beş günlüğüne bir otelde misafir edildi. Katılımcılar günlerini istedikleri gibi geçirmekte serbestti. Örneğin bir restoranda yemek yiyebiliyor ya da spor yapabiliyorlardı. Çalışmada ayrıca yaşları 12-20 arasında değişen 32 katılımcıya da cihaz takıldı ve bu katılımcılar şeker hastası çocuklar için düzenlenen bir kampta beş gün boyunca izlendi. Hem yetişkin hem de genç grubun sonuçları, kan şekerini her zaman ki yolla yani parmaklarından kan ölçümü yapıp gereken insülin dozunu kendileri belirleyerek kontrol eden bir hasta grubunununkilerle karşılaştırıldı.

Damiano cihazın tahminlerinden de iyi çalıştığını, hem yüksek hem düşük kan şekerlerini yönetmede hastaların kendi kendilerine yaptıkları kontrolden daha başarılı olduğunu belirtiyor.

Şeker hastalarında kan şekerinin normal düzeyde tutulabilmesi çok önemli, çünkü kan şekerindeki anormal dalgalanmalar uzun vadede çeşitli kalıcı sağlık sorunlarına (böbreklerde, gözlerde, kan damarlarında ve sinirlerde hasar) yol açabiliyor.

Damiano cihazı deneyen katılımcıların duygusal olarak çok olumlu etkilendiğini, hayatlarında ilk defa şeker hastalığını düşünmeden zaman geçirebildikleri için çok mutlu olduğunu gözlemlemiştir.

Damiano ve ekibinin çalışması geçen ay yapay pankreas sistemleri üzerinde çalışan başka birkaç ekibinkinle birlikte Amerikan Şeker Hastalığı Derneği'nin bir toplantısında sunuldu. Damiano önümüzdeki yıl da devam edecek daha uzun süreli bir dizi klinik deneme sonucunda cihazın ABD Gıda ve İlaç Dairesi'nden (FDA) onay alma sürecinin hızlanacağını umuyor.

Bionik Pankreas

Damiano'nun geliştirdiği sistemin bu versiyonu ilk defa 2013 Şubat'ında yapılan bir çalışmada hastalar tarafından kullanıldı.

İkili Pompa

Akıllı telefonun yönetiminde glikoz düzeyi yükseldiğinde insülin, düştüğünde glukagon salgılıyor.

Kesintisiz Glikoz izleyici

Derinin hemen altından glikoz ölçümleri alıp verileri kablosuz olarak akıllı telefona iletiyor.



Kaynaklar

- http://www.newscientist.com/article/dn25732-bionic-pancreas-frees-people-from-shackles-of-diabetes.html#.U8YqFPL_vh4
- <http://www.bu.edu/bostonia/summer13/damiano/>
- <http://www.sciencedaily.com/releases/2014/06/140616093617.htm>

Akıllı Telefon

Verileri alıp bir uygulama bünyesinde çalışan algoritmayla insülin ve glukagon dozlarını hesaplıyor.

