

# Diabet ve Cerrahi

**Dr. Hayri POLAT (1), Dr. A. Naim KESKİN (2)**

## ÖZET

*Diabetik hastalarda cerrahi müdahaleler nondiabetiklere göre daha risklidir. Ancak plazma glukoz konsantrasyonunun kontrol edilmesi, anestezi ve operatif tekniklerdeki gelişmeler, infeksiyonları kontrol ve tedavi eden antibiyoterapi, kardiyovasküler komplikasyonların tedavisi ve sıvı-elektrolit-beslenme ihtiyaçlarının yeterli ve dengeli sağlanması bu hastalarda mortalite ve morbitiyi azaltacaktır. Bu yazıda cerrahi müdahaleye maruz kalan diabetik hastalara uygulanacak yöntemler gözden geçirilmiştir.*

**Anahtar Kelimeler: Diabetes Mellitus, Cerrahi**

## SUMMARY

### **Diabetes Mellitus and Surgery**

*Surgical risks and problems are of great importance in diabetic patients than nondiabetics. However, effort toward controlling plasma glucose concentrations, the advances in operative technologies and anesthetics, antibiotherapy to control and treatment infection, fulfilling fluid-electrolytes-nutritional support, to treatment cardiovascular complications will continue to improve mortality and morbidity in surgical patient with diabetes. In this article, we observed the methods in diabetic patients be subjected to surgery.*

**Key Words: Diabetes Mellitus, Surgery.**

## GİRİŞ

Diabetik hastaların yarısının hayatlarının bir döneminde cerrahi müdahaleye maruz kaldıkları, bu oranın 50 yaşın üzerinde % 75'e çıktığı ve bu hastalarda gerek diabetin komplikasyonları, gerekse metabolik dekompanasyon, gerekse de cerrahi müdahalenin getirdiği yükler nedeni ile cerrahi, nondiabetiklerden daha risklidir (1,2).

Diabetik cerrahi hastada hedef normal metabolik fonksiyonun sürdürülmesidir. Hiperglisemi, yara iyileşmesindeki bozulma, infeksiyon riskinde artma, volem azalması, elektrolit bozuklukları bekleyen tehlikelerdir. Hipoglisemi hiçbir zaman istenmez, intraoperatif olarak oluşması özellikle tehlikelidir, çünkü tanınmayabilir. Diabetik ketoasidoz veya hiperosmo-

lar nonketotik sendrom şeklindeki ağır metabolik dekompanasyonlar cerrahi akibeti ciddi şekilde kötüleştirebilir. Geçmişte diabetiklerde mortalite ve morbiditeyi arttıran bu durumlar günümüzde oldukça azalmıştır (1,3).

Metabolik komplikasyon ve infeksiyon riski yanı sıra diabetik hastalarda son-organ komplikasyonları da cerrahi müdahale açısından önem taşır. Diabetik cerrahi hastalar arasında major ölüm nedeni akut miyokard infarktüsüdür. Serebrovasküler olaylar ve alt ekstremitelerde iskemik komplikasyonlar oluşabilecek ek problemlerdir. Otonomik nöropatinin varlığı bir diabetik hastayı perioperatif hipotansiyona daha yatkın hale getirir, çünkü hipovolemiye karşı vasküler cevap bozulmuştur (2). Ek olarak ağır diabetik otonomik nöropatide ameliyat sırasında veya hemen postoperatif periyotta kardiopulmoner arrest oluşabileceği bildirilmiştir ki bu da bozuk olan ve anestezi ajanlarıyla daha da deprese olan respiratuar reflekslere bağlı olabilir (4).

Renal hastalıklı diabetik hastalarda hipotalbünemi veya elektrolit bozuklukları olabilir ve böbreklerden atılan medikasyonların doz ayarlanması gerekebilir.

Enfeksiyonlar açısından en sık alt ekstremitte, üriner ve akciğer enfeksiyonları görülebilir. Yüksek kan glukoz seviyelerinde lökositlerin fagositik fonksiyonları zayıflamakta ve yara iyileşmesi gecikmektedir (5). Galloway çalışmasında 667 diabetik cerrahi hastada gizli enfeksiyon oranı % 17 olarak bildirilmiştir (6).

## PERİOPERATİF YAKLAŞIMLAR

### 1- Anamnez ve Fizik Muayene

Tam bir anamnez ve fizik muayene, son organ komplikasyonlarını ve diğer risk faktörlerini ayırtmak için gereklidir. Hastanın diyeti, insülin veya oral alınan ilacın dozu, kan ve idrar glukoz seviyeleri hakkında bilgi alınmalıdır. Hastalar angina pectoris veya önceki miyokard infarktüsü bakımından sorgulanmalıdır.

Anamnezde veya elektrokardiografik değişikliklerde (örneğin sessiz miyokard iskemisi), son zamanlarda geçirilmiş bir miyokard infarktüsü bulgusu varsa elektif cerrahi 6 ay için ertelenmelidir.

Diabetik bir hastada otonomik nöropati varlığının ipuçları; ortostatik hipotansiyon, istirahatte taşikardi, impotans, gece diyaresi ve sensoriel periferik nöropatidir.

### 2- Laboratuvar İncelemeleri

Glikoz, BUN, elektrolitler, kreatinin, idrar tahlili ve EKG'yi kapsamalıdır. Kalbin vagal innervasyonunu etkileyen otonomik nöropatinin varlığı derin soluk alma sırasında çekilen bir EKG ritm şeridini inceleyerek anlaşılabilir. İspirasyondaki maksimum kalp hızı ve ekspriumdaki minimum kalp hızı arasındaki fark normalde dakikada 15 vurdan daha büyüktür. Otonomik nöropatili hastalarda bu fark 5 vuru veya daha azdır.

Böylece hastalarda anestezi uygulandığında kardiopulmoner arrest riski artmaktadır ve anestezinin etkileri kalkıncaya kadar kadriak moniterizasyon ve yoğun bakıma tabii tutulmalıdırlar.

Burada önemli bir diğer nokta intravenöz kontrast materyalden kaçınmaktır. Özellikle renal yetmezliği olan diabetik hastalara iyotlu kontrast maddeler verildiğinde renal hasarın artmış riski altındadırlar.

Radyokontrast madde, hafif reversibl serum kreatinin yükselmelerinden akut böbrek yetmezliğine kadar sonuçlara yol açabilmektedir. Bu nedenle en iyisi diabetiklerde bu yöntemlerden kaçınmaktır. Eğer görüntüleme başka alternatif yoksa hastayı hidrate ederek ve minimal miktarda kontrast madde kullanılarak renal hasar riski azaltılabilir.

### 3- Diabet Kontrolü

Açlık kan şekeri diyet, oral antidiabetik ya da insülin ile 220 mg/dl altında tutulmalıdır. Daha yüksek değerler komplikasyon ve enfeksiyon riskini arttırmalar.

- Major cerrahiye giren hastalar kontrolün optimal olması için 2-3 gün önce hastaneye yatırılmalıdır.

- İyi kontrollü diabetik olan ve insülin kullanan hastalar cerrahiden önceki akşama kadar aynı uygulamayı sürdürmeli, oral antidiabetik kullananlar operasyondan 1 gün önce, klorpropamid kullananlar 3 gün önce ilacı kesmelidirler.

- Kötü kontrollü diabetikler hastaneye yattıktan sonra 24-48 saat içinde 2 yoldan biri ile tedavi edilebilirler:

A- *Kristalize insülinin subkütan uygulanması. Kan glikoz seviyelerine göre kristalize insülin SC 4-6 saatte bir verilir, örneğin 220 mg/dl'den büyük değer için 4-6 Ü, 300 mg/dl'den büyük değer için 8-10 Ü.*

B- Devamlı kristalize insülin infüzyonu. Alternatif olarak 4-10 Ü/saat devamlı kristalize insülin infüzyon şeklinde verilebilir. 50 Ü kristalize insülin 500 cc serum fizyolojik içinde infüze edilebilir. Başlangıç dozu olarak 4-10 Ü kristalize insülin IV puşe edilebilir. Bu yöntem kan glukoz seviyeleri 350-600 mg/dl ve acil cerrahiye gereksinimi olan hastalar için faydalıdır.

Kan şekeri her saat ölçülmeli, 250 mg/dl altına düşürüldükten sonra insülin infüzyonu 1 ünite/saat olarak şekilde yavaşlatılmalı ve 100-150 cc/saat gidecek hızda %5 Dekstroz solusyonu ek olarak verilmelidir. Alternatif olarak kan şekeri 250 mg/dl seviyesine gelince insülin infüzyonu kesilir ve 4-6 saatte bir SC kristalize insülin başlanır.

- İnsülin tipi. Klinik olarak insülin almayan fakat perioperatif dönemde geçici olarak insüline gereksinimi olan hastalarda verilecek insülin human tipi olmalıdır.

- Anestezinin tipi. Genel anestezide hafif kan şekeri yükselmeleri olabilir. Fakat spinal veya epidural anestezide olmaz. Böyle olmakla beraber bu etki anestezinin gerekli olan yapılış şeklini etkilememelidir (3).

- Metabolik asidoz varsa cerrahi ertelenmelidir.  
- Preoperatif dönemde Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup> dengesi sağlanmalıdır.

- Kronik böbrek yetmezliği tek başına cerrahiye engel değildir, ancak sıvı-elektrolit dengesi gözönünde tutulmalı, kontrast madde kullanımı, idrar çıkışı ve hastaların hidrasyonuna dikkat edilmelidir.

- Hastaların beslenme durumlarının saptanması çok önemlidir. Kötü kontrollü diabetikler, diabetik gastroenteropatisi olanlar, renal ve kardiovasküler komplikasyonları bulunan hastalarda genelde malnütrisyon ve protein rezerv azalması vardır (7,8,9).

- Diabetik hastalar ameliyat öncesi çok uzun süre aç bırakılmamalıdır. Bu hastalar mümkünse en erken ameliyata alınmalı, ameliyat gecikecekse IV beslenme yapılmalıdır.

- Otonomik nöropatili diabetiklerde kan basıncı da izlenmeye alınmalıdır. Hipotansiyon ortaya çıktığında süratle müdahale edilebilmelidir.

## AMELİYAT GÜNÜ METABOLİK KONTROLÜN SÜRDÜRÜLMESİ

### A. Genel Özellikler

- Genelde perioperatif periodda diabetik hasta için 120-220 mg/dl'lik kan glukoz seviyeleri istenen seviyelerdir. Daha düşük seviye hipoglisemi olasılığını artırır, daha yüksek seviyelerin ise birçok istenmeyen sonuçları vardır.

- Major cerrahiye giden her hasta protein katabolizması ve lipolizisi önlemek için en az 50-100 gr. karbonhidrata gereksinimi duyar. Diabetik bir hastanın glukozsuz solusyonlar verilerek iyi tedavi edileceğini düşünmek bir hatadır. Böyle bir tedavi açlık ketozu, hiperglisemi ve ketoasidoz riskini artırır (1).

- Anestezi ve cerrahinin insülin gereksinimini arttıran stress olduğunu, tüm diabetik hastaların operasyondan öncede göreceli bir insülin yetersizliği olduğu bilinmelidir.

- İyi bir metabolik denge sağlanmalıdan kasıt, normal elektrolit dengesi, vital bulgular ve 100-220 mg/dl arası kan şekeridir. Bu arada verilecek sıvılardan ötürü karaciğer ve böbrek fonksiyonları iyi değerlendirilmiş olmalıdır.

### B- İnsülin Alan Hastalar

Bu hastalara ameliyat sırasında mutlaka insülin gerekir. İnsülin verilmesi 3 yolla olmaktadır (Tablo 1,2) (1,3).

### I- Orta etkili insülin metodu (Klasik yöntem)

Bu yöntemde insülin SC uygulanır. Ameliyat sabahı hastaların her zaman kullandığı orta-uzun etkili insülinin günlük dozunun 1/3 veya 1/2'si SC verilir. Yine aynı sabah % 5 Dextroz içeren, solusyona başlanır ve 100-150 ml/saat hızla verilir. Eğer ek sıvıya gereksinim varsa dextroz içermeyen bir solusyonda infüze edilebilir.

- Kan şekeri ameliyattan önce kontrol edilir. Sonra her 4-6 saatte bir kan şekeri bakılır. 220 mg/dl'den büyük glukoz seviyesi için 8-10'ü kristalize insülin ile koruma yapılır.

- Ameliyat uzarsa seruma 20 mEq/saat dozu ile KCI eklenmelidir.

- Bu yöntemde eğer operasyon gecikirse, dikkatli olunmalı, insülinin pik yapması nedeniyle 6 saat sonraki hipoglisemi dozuna karşı ek glukoz verilmelidir.

### II- İnsülin İnfüzyon Yöntemi

- Preoperatif olarak %5 Dextroz içeren bir solusyon 100-150 ml/saat hızla verilir.

- 500 ml izotonik seruma 50 Ü kristalize insülin konur (1 Ü/10 ml) ve bu solusyon % 5 Dextroz setine yandan bağlanarak (Y tüpü veya yan giriş ile) saatte 1 Ü insülin sağlamak üzere 10 ml/saat hızla gitmesi sağlanır.

- Kan şekeri düzeyleri 1-2 saatte bir kontrol edilir. 120-220 mg/dl'lik bir seviye için infüzyona aynı hızda devam edilir. 120 mg/dl'den düşük bir sıvı için

infüzyon durdurulur veya ilave dextroz infüze edilir. 220 mg/dl'den daha yüksek bir seviye için 2 Ü/saat insülin (20 ml/saat) sağlayacak şekilde infüzyon artırılır. Kan şekeri en iyi bu yöntemle kontrol edilmektedir.

### III- Glikoz+İnsülin infüzyon metodu

Bu yöntemde ilgi giderek artmaktadır. Dextroz içeren solusyonun her litresinde 6-20 Ü kristalize insülin içerecek şekilde hazırlanır. Her şişedeki insülin miktarı hastanın temel (baseline) dozunun dörtte biri veya üçte birine eşittir, örneğin hastanın günlük insülin dozu 50-80 Ü ise 15 Ü, 20-50 Ü için 6-12 Ü kristalize insülin katılır.

- Operasyondan en az 1 saat önce infüzyona başlanır ve saatte ortalama 1-3 Ü insülin sağlayacak şekilde 150 ml/saat hızla verilir. Eğer ek sıvılara gereksinim varsa dextroz içermeyen bir sıvıda infüze edilebilir.

- Steroid alan hastaların insülin dozu 20 Ü/I olmalıdır.

- 4 saatte bir bakılan kan glukoz düzeylerine göre, bu yöntemle doz kolay ayarlanır ve hipo-hiperglisemi tehlikeleri minimuma iner.

- İnsülinin %10'u şişe ve set tarafından tutulur. Bu tedaviyi anlamlı olarak değiştirmemekle beraber infüzyondan önce 50 ml infüzyatın setten geçirilmesi ile herhangi bir teorik problem önlenmiş olur.

- 120-220 mg/dl'lik bir seviye için infüzyon aynen sürdürülür, daha düşük veya yüksek seviyeler için şişe başına düşen insülin miktarı artırılır veya azaltılır. İnfüzyon hasta normal yemeğine başlayıncaya dek sürdürülebilir (10).

Bu yöntemlerin hiçbirinin diğerine üstün olduğu söylenemez. 3 yöntemin avantaj ve dezavantajları Tablo 3'de gösterilmiştir (11-12).

- Hipoglisemi veya ketoasidoz nedeniyle hemen preoperatif periodda insülin infüzyonu almış olanlar ile ciddi enfeksiyonu olanlar, steroid kullananlar veya kardiopulmoner bypass cerrahisi nedeniyle hazırlanan hastalara insülin infüzyonu gerekebilir.

- Hangi yöntem seçilirse seçilsin, eğer hasta ameliyat odasına önemli derecede yüksek kan şekeri ile geldiyse kan şekerlerinin istenen sınırlar içinde sürdürmek beklenmemelidir. Böyle hallerde ameliyat birkaç saat ertelenerek yukarıda anlatılan infüzyon yöntemi kullanılarak kan şekeri düşürülmelidir.

### C- İnsülin Almayan Hastalar

- Diyetle veya küçük doz oral antidiabetik ilaçla kontrol altında olan hastalar genellikle intraoperatif insüline ihtiyaç duymazlar (2). Bu hastalara glukoz infüzyonu (100 ml/saat) başlanır. Bu da 10 saatte 50 gr glukoz demektir ki diabetik hastanın alacağı bir günlük şekerin %20'sine eşittir. Çok büyük cerrahi girişimleri dışında bu hafif glukoz yükü endojen insülinle tolere edilebilir. Bu hastalara ayrıca 4-6 saatte bir kan şekeri bakılır, regüler insülin korumasına seyrek ihtiyaç duyulur.

- Kan şekeri yüksek veya yüksek doz oral ilaç kullanan hastalar ameliyat sırasında insüline gerek duyarlar. Burada en çok kullanılan metod Glukoz-İnsülin infüzyonudur. 100 ml/saat hızıyla verilen % 5 Dekstroz'un her litresine 5 Ü kristalize insülin eklenir.

- Eğer operasyon uzun sürerse ameliyat süresince her 3-4 saatte bir kan şekeri ölçümü yapılır. Kan şekeri %250 mg'a dek çıkmadıkça tehlike oluşturmaz.

- Geçici insülin alan hastalara saflaştırılmış insülin formları verilmelidir. Böylece insülin rezistansı veya allerjisi gelişiminden korunmuş olunur.

#### D- Minör Cerrahiye Giden Diabetik Hastalar

- Diyetle veya oral ilaçla iyi kontrolü (<200 mg/dl) olanlar, operasyon günü her zamanki rejimlerine devam edebilirler. Operasyon önce ve sonrasında kan şekeri kontrol edilmelidir. Genellikle bu hastalara insülin koruması gerekmez.

- İnsülin alan iyi kontrollü hastalar, ameliyat günü orta-etkili insülinin her zaman ki dozuna devam edebilirler. Böyle olmakla beraber eğer hasta sabah kristalize insülin alıyorsa doz atlanmalı veya azaltılmalıdır. Alternatif olarak, orta etkili insülin kullanan hastada dozun yarısı veya üçte ikisi ameliyattan önce verilebilir. Kan şekeri ameliyattan önce ve sonra kontrol edilir, gerekiyorsa insülin korunması yapılır.

- Kötü kontrollü hastalar (glukoz > 220 mg/dl) kan şekeri düzelinceye kadar ayaktan tedavi edilenler gibi yeniden düzenlenmeye alınmalıdırlar. Eğer cerrahi ertelenemiyorsa hasta operasyon zamanından 2 gün önce hastaneye yatırılmalı ve yukarıda anlatılan yöntemlerden biriyle tedavi edilmelidir.

#### POSTOPERATİF YAKLAŞIMLAR VE TEDAVİ

*Postoperatif EKG. Koroner arter hastalığı bilinen veya umulan hastalara ayılma odasında ve sonraki 3 gün myokard infarktüsünü safdışı bırakmak için EKG çekilmelidir.*

İnsülin ve dekstroz gereksinimleri. Bu tedavi uygulanan operasyona bağlıdır. Major cerrahiden sonra hastaların preoperatif diyetlerine dönmeleri 4-6 gün alır. Katı gıdaları alana dek, hastaların protein katabolizmasından ve lipolizden korunmaları için insülin ve intravenöz sıvıların kombinasyonlarına gereksinimleri devam eder. Bu tedavi yukarıda anlatılan yöntemlerin biri seçilerek yapılır. Kan şekeri 4-6 saatte bir ölçülür. Hasta oral gıda alımına başladıysa önceki kullanılan insülin veya oral antidiabetiğe dönlür. Önemli miktarda kilo kaybı olan hastalar ve ekstremite amputasyonu yapılanlar insülinin daha düşük dozlarına gereksinim gösterebilirler.

- İnsülin IV bolus verilmemelidir. Bu akut hipoglisemi ve rekürren hiperglisemilere yol açabilir. Hipoglisemi görüldüğünde dekstroz hızı arttırılmalı, insülin infüzyon hızı ise yavaşlatılmalıdır. Hafif-orta hi-

poglisemide insülini kesmek gerekmez.

- İdrar tahlili günde 3 kez, glukoz ve aseton tayini için yararlıdır. İdrar şekere göre fraksiyone insülin yapılması sakıncalıdır.

- Üriner ve yara infeksiyonlarından korunma bu dönemde ayrı bir önem taşır.

#### ACİL CERRAHİDE YAKLAŞIM

Acil cerrahi diabetik hastalarda nondiabetiklere göre daha fazla görülür ki bu büyük oranda akut vasküler olaylara ve özellikle infeksiyonlara (örneğin gangrenöz kolesistit, nekrotizan fasiitis) bağlıdır. Bu durumlarda hızla metabolik dekompanseasyona yol açar. 667 cerrahi müdahaleye maruz kalmış diabetik hastalardan oluşan bir seride acil müdahaleler %5 oranını teşkil etmiştir (6). Appendektomi en yaygın cerrahi girişim olarak bulunmuştur.

Acil girişime aday diabetik hastaya detaylı anamnez ve fizik muayene ve ilk laboratuvar değerlerinden sonra dahiliye uzmanı tarafından metabolik kontrolü sağlamaya yönelik ve hidrate edici tedavi 2-4 saat içinde uygulanmalıdır. Bununla birlikte bazı sepsis vakalarında (örn. apse formasyonu) operasyon gecikmesi riski artırır. İnsülin rezistansı ve metabolik dekompanseasyonla birlikte infeksiyon antibiyotik tedavi yanısıra insüzyon, drenaj veya eksizeyona cevap verebilir.

Metabolik olarak stabil diabetik hastalarda acil cerrahi girişim uygulanacağı zaman yukarıdaki kuralların hepsi geçerlidir. Diabeti iyi kontrollü olmayan hastalarda acil cerrahi uygulanması ketoasidoz, dehidratasyon ve sonuçta ölüme neden olabilir. Bu hastalara yoğun sıvı ve insülin tedavisi uygulanır. İzotonik NaCl seçilecek sıvı olurken potasyum açığı da var ise ilave edilir. Serum elektrolitleri ve keton takipleri sık yapılmalı, kan glukozu 1-2 saatlik ara ile saptanmalıdır. Burada Glukometer kullanılabilir. İnsülin infüzyon hızı kan glukoz düzeyi saatte 80-100 mg/dl düşecek şekilde yapılmalıdır. Kan glukozu 250 mg/dl altına düşünce izotonik NaCl, %5 Dekstroz %0.45 NaCl ile değiştirilmelidir (2,14). Hastanın acil cerrahiye hazırlanması için 4-8 saatlik sıvı-insülin tedavisi yeterlidir. Daha fazla beklemek cerrahi problemin metabolik dengeyi daha fazla bozmasına neden olabilir.

#### DIABETİK ÖZEL DURUMLARDA YAKLAŞIM

##### 1- Diabetik Ketoasidoz

Diabetik ketoasidoz tanısı hiperglisemi bulgularına, yüksek anyon açıklı metabolik asidoza ve serumda keton cisimcikleri varlığına dayanır. Tip I diabetiklerde daha çok görülür, eğer perioperatif dönemde insülin seviyeleri hastanın ihtiyaçları için yetersizce herhangi bir zamanda oluşabilir. Akut cerrahi aciliyetin olduğu bir diabetik hasta sıklıkla ileri derecede hiperglisemi veya ketoasidoz ile gelir. Hastada volüm

tükenmesi, elektrolit bozuklukları ve asidozu düzeltmek için önlemler alınırken cerrahi müdahalenin 3-4 saat ertelenmesi uygun olur. Bazen böyle bir gecikmenin diagnostik önemi vardır, çünkü ketoasidozlu hastalar akut karını taklit eden bir sendrom gösterebilirler. Ketoasidoza yönelik tedavi bu sendromu ortadan kaldıracaktır.

## 2- Hiperosmolar Nonketotik Sendrom

Tipik olarak relatif veya absolu insülin yetersizlikli orta yaşlı veya yaşlı Tip II diabetik hastalarda ağır hiperglisemi ve derin dehidratasyonla karakterize bir durumdur. Bu sendromun gelişmesine zemin hazırlayan faktörler; cerrahi stres, enfeksiyon, steroidlerin veya diüretik ilaçların kullanılması ve total parental hiperalbuminasyondur. Oluşan ağır hipoglisemi insülin yetmezliği, osmotik diürez, yükselmiş olan kontregülatör hormon seviyeleri, azalmış renal perfüzyon ve bazan fazla glukoz verilmesinin bir sonucudur. Sendromun bir bölümünü de nörolojik bulgular (deprese olmuş sensorium, fokal nörolojik defisitler ve grand mal veya fokal nöbetler) oluşturur. Sendromun metabolik göstergeleri 600 mg/dl'den büyük glukoz ve 350 mosm/L'den büyük bir serum osmolaritesidir. Bu hastalarda sıvı açığı ketoasidozdan fazladır. Ketoasidozda 70 kg bir insan için 7 lt açık söz konusu iken nonketotik sendromda 10 lt açık vardır. Bu defisit yarısı ilk 12 saatte, kalanı 24 saatte verilmelidir. Total insülin ihtiyacı ketoasidozdan daha düşüktür. Volüm replasmanına bağlı olarak tedavinin ilk saatlerinde kan şekerinde önemli düşmeler görülebilir. Buna rağmen bu hastalarda insülin defisiti vardır ve kan şekeri 300 ml/dl düşünceye dek 4-5 ü/saat infüzyonu uygulanması uygundur. Bu seviyeden sonra infüzyon durdurulmalı ve 4-6 saatte bir kristalize insüline geçilmelidir. Bu sendromun tedavisi sırasında çok az bir ihtimalle ortaya çıkabilecek sebrebral ödemden kaçınmak için tedavinin ilk 24 saatinde kan şekeri 250 mg/dl'den aşağı düşürülmemelidir.

## SON SÖZ

Diabetik hastalarda cerrahi müdahaleye maruz kalma ve operasyonlarda ve postoperatif dönemdeki mortalite hızı nondiabetiklere göre daha yüksektir. Bu cerrahi uygulamanın tipine, diabetin tip ve metabolik kontrolüne göre daha ağırlaşabilir. Kardiyovasküler hastalıklar ölüm sebeplerinin ilk sırasındadır, enjeksiyon ikinci sırayı alır. Vasküler komplikasyonlar, enfeksiyonlar ve gecikmiş yara iyileşmesi diabetik hastalarda hospitalizasyon ve cerrahi müdahale gerektiren durumlardır ve tüm diabetik hastalar içinde % 17,2'lik oranı teşkil etmektedir (6).

Tüm bu morbidite ve mortalite, anestezi ve operatif tekniklerin gelişmesi, kardiopulmoner moniterizasyon, sıvı-elektrolit-nutrisyonel destek, modern antibiyotikler ve iyi bir ekip çalışması ile minimize edilebilmektedir.

## TABLO 1

### Fraksiyone Normal Doz Sistemi

1. Açlık kan şekeri ve elektrolitlere bakılır.
2. Önceden kullanılan NPH insülinin 1/2 veya 2/3'ü SC verilir.
3. %5 Dekstroz NaCl solüsyon 100 ml/saat hızıyla başlanır.
4. Kan glukoz seviyesi ayırılma odasında ve her 4-6 saatte bir cerrahi stres ortadan kalkıncaya dek bakılır.
5. Plazma glukoz seviyesi yükselmişse kristalize insülin eklenir.
6. Postoperatif dönemde hastanın önceki dozundan bakiye kalan doz verilir.
7. Oral gıda alımı başlayınca, önceden kullanılan insülin dozu verilmeye başlanır (13).

## TABLO 2

### Tip I DM hastalarda Glukoz-İnsülin İnfüzyon Yöntemi

#### Operasyon Günü Yaklaşım

1. Olabildiğince erken operasyona alınır.
2. Açlık plazma glukoz ve elektrolit değerleri bakılır.
3. % 5 Dekstroz NaCl solüsyonu kristalize insülin katılarak infüzyona başlanır. İnsülin dozu şu şekildedir:

Kullanılan Günlük İnsülin	Eklenen Kristalize İnsülin
40 Ü ve daha az	10 Ü
40-80 Ü	15 Ü
80 Ü üzeri	20 Ü

4. İnfüzyon hızı 100 ml/saat olarak başlanır (hız operasyon sırasında ayarlanabilir)
5. Plazma, glukoz seviyeleri ayırılma odasında 1-2 saatte bir, sonra da 4-6 saatte bir bakılır

#### Postoperatif Yaklaşım

- 1- Postoperatif insülin dozu şu şekilde ayarlanır:

Plazma Glukozu mg/dl	İnsülin Dozu
<90	5 Ü azaltılır
90-199	Aynı dozda devam
200-280	İnfüzyona 5'ü eklenir
>280	İnfüzyona 10 Ü eklenir ve 5 ü SC yapılır

- 2- Postoperatif dönemde dekstroz insülin infüzyonuna 20 mEq potasyum klorid eklenir.
- 3- Potasyum seviyesi günde iki kez bakılır ve potasyum ayarlaması şu şekilde yapılır.

Serum Potasyum mEq/L	Potasyum Klorid
3,5	40-80 mEq/L
3,6-4,9	20 mEq/L devam
5.0 ve üzeri	Kesilir

4. Dekstroz-insülin infüzyonuna oral alım başlayınca dek devam edilir. Günde verilen 1 litre mayi içine multivitamin katılır.
- 5- İnsülin dozayı ve potasyum verilmesi günlük ölçümlere göre ayarlanır.
- 6- Hastanın iyileşmesi başlamasıyla subkutan insüline başlanır (13).

TABLO 3

	<i>Klasik Yöntem</i>	<i>İnsülin infüzyon yöntemi</i>	<i>Glukoz-İnsülin yöntemi</i>
Avantaj	Kullanımı kolay, pratik	Kan şekeri ve insülin infüzyon hızı iyi kontrol edilir. İnsülin gereksinimi yüksek hastalarda çok yararlıdır.	Absorbsiyon problemi ortadan kalkar. Etki ortalama 10-15 dk. 'da başlar. İnsülin dozu değiştirebilir.
Dezavantaj	Preoperatif doz 1 defada verilir, absorbsiyon problemleri olur, operasyon gecikirse hipoglisemi gelişir.	Sık glukoz seviyelerine bakılır. Özellikle glukoz solusyonu tıkanırsa hipoglisemi kaçınılmaz olur. İnfüzyon hızı değiştirilmek istenirse tüm torba değiştirilmelidir. Kullanımı gayret gerektirir.	

## KAYNAKLAR

- Shuman CR:** Surgery and Diabetes, in Ellenberg ML, Rifkin H (eds): Diabetes Mellitus: Theory and Practice, ed 3. New York, Medical Examining Publishing Co Inc. 1983; Chap 33: pp. 679-88.
- Schade DS:** Surgery and Diabetes. Med Clin of North America 1988; 72:1531.
- Fairchild ES:** Endocrine Assesment and Management (Diabetes Mellitus), in Wolfsthal SD (ed) : Medical Perioperative Management 89/90, East Norwalk, Prentice-Hall Int. 1989; Chap 8 : pp: 176-83.
- Page MMcB, Watkins PJ:** Cardiopulmonary arrest with diabetic autonomic neuropaty. Lancet 1978; 1: 14-16.
- Nolan CM, Beaty HN, Bagdade JD:** Further characterization of the impaired bacterial function of granulocytes in patients with poorly controlled diabetes. Diabetes 1978; 27: 880-94.
- Galloway JA, Shuman CR:** Diabetes and Surgery. A study of 667 cases. Am J Med 1963; 34: 177.
- Ekecik A, Topçu S, Utkan Z:** Diabetes Mellitus ve Cerrahi. Sendrom 1994; 2: 57-60.
- Goldman DR:** Surgery In Patients with Endocrine Dysfunction. MedClin North America 1988; 71:499.
- Schade SD, Eaton RF:** The temporal relationship between endogenously secreted stress hormones and metabolic decompansation in diabetic man. J. Clin Endocrinol Metab 1985; 50: 131.
- Consensus Guidelines for The Management of Insulin-Dependent (Type I) Diabetes. Eruopean IDDM Policy, Bussom The Netherlands 1993, p.36.
- Akalın S:** Diabetes Mellitusun Kliniği. in Gedik O, Akalın S (ed) Diabetes Mellitus. 1 Güneş Kitabevi, Ankara 1989; 1-14.
- Podolsky S:** Management of Diabetes in The Surgical Patients. Med Clin North America 192; 66: 1361.
- Shuman CR:** Diabetes Mellitus and Surgery. In Galloway JA, Potvin JH, Shuman CR (eds): Diabetes Mellitus. Indicianapolis. 1988; Chap 14: 242-51.
- Schade DS, Eaton RP:** Prevention of diabetic ketoacidosis. JAMA 1979; 242:2455.