



T.C. Sağlık Bakanlığı
Halk Sağlığı
Genel Müdürlüğü

Sağlık Çalışanları için İnsülin Enjeksiyon Teknikleri ve Tedavileri Kılavuzu

ANKARA-2018



T.C. Sağlık Bakanlığı
Halk Sağlığı
Genel Müdürlüğü

Sağlık Çalışanları için İnsülin Enjeksiyon Teknikleri ve Tedavileri Kılavuzu



Sağlık alışanları için İnsülin Enjeksiyon Teknikleri ve Tedavileri Kılavuzu

Bu materyal Türkiye İnsülin Enjeksiyon Teknikleri ve Tedavileri (FITTER: Enjeksiyon Teknikleri ve Tedavileri Forumu Uzman Önerileri) yazarları tarafından hazırlanmıştır.

Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Daire Başkanlığı tarafından bastırılmıştır.

"İnsülin Enjeksiyon Teknikleri ve Tedavileri Kılavuzu" kitabının her türlü yayın hakkı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü'ne aittir. Kaynak gösterilmeksizin kısmen dahi olsa alıntı yapılamaz, çoğaltılamaz ve yayımlanamaz. Alıntı yapıldığında kaynak gösterimi "Sağlık alışanları İçin İnsülin Enjeksiyon Teknikleri ve Tedavileri Kılavuzu Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Yayın No, Ankara ve Yayın Tarihi" şeklinde olmalıdır.
Ücretsizdir. Parayla satılamaz.

ISBN: 978-975-590-674-4

Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1093

Baskı: Hat Baskı Sanatları Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.

Maltepe Mah. Litros Yolu Sk. 2. Matbaacılar Sitesi No: 2/4 Dk: ZA5, Zeytinburnu/İstanbul

Tel: 0212 567 77 66

YAYIN KOMİSYONU

Uzm. Dr. Hasan IRMAK

Doç. Dr. Nazan YARDIM

Uzm. Dr. Fehminaz TEMEL

Dr. Kanuni KEKLİK

Bu kılavuz BD'nin koşulsuz bilimsel desteği ile basılmış ve Sağlık Bakanlığı tarafından onay verilerek dağıtımı yapılmıştır.

ÖNSÖZ

Diyabet tüm dünyada ve ülkemizde salgın şeklinde artış gösteren, bir halk sağlığı sorunu haline gelmiş kronik metabolik bir hastalıktır.

Diyabet ile mücadele konusunda en büyük sorumluluklardan biri biz sağlık profesyonellerine düşmektedir. Diyabetli bireylerin özellikle kendi kendilerine uygulamaları gereken bir tedavi olan insülin tedavisinde başarıya ulaşabilmeleri için hem diyabetli bireylerin hem de toplumun sağlık profesyonelleri tarafından bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

Yapılan bilimsel çalışmalarda kullanılan insülin tipi ve dozunun yanı sıra, enjeksiyonun doğru şekilde uygulanıyor olmasının da insülin tedavisinde kritik önem taşıdığı kanıtlanmıştır. Bununla beraber insülin enjeksiyonu ve infüzyonu konusunda sağlık profesyonellerine yönelik yayımlanmış kaynak sayısı kısıtlıdır. Sağlık Çalışanları için İnsülin Enjeksiyon Teknikleri ve Tedavileri Kılavuzu tam da bu ihtiyaca cevap vermek üzere oldukça kapsamlı bir çalışma sonrası oluşturulmuştur.

1997 yılından beri dünya genelindeki tüm sağlık profesyonelleri ve diyabetli bireyler için diyabeti daha iyi yönetmek amacıyla uluslararası bilimsel çalıştaylar düzenlenmektedir. Bu çalıştayların en sonuncusu FITTER - Forum for Injection Technique and Therapy Expert Recommendations (Enjeksiyon Teknikleri ve Tedavileri Uzman Önerileri Forumu), adı altında 23-24 Ekim 2015 tarihlerinde, İtalya'nın Roma şehrinde gerçekleşmiştir. Sağlık Çalışanları için İnsülin Enjeksiyon Teknikleri ve Tedavileri Kılavuzu'nun çıkış noktası olan bu çalıştayda, insülin enjeksiyon ve infüzyonu konusunda yapılan ülkemizin de dahil olduğu, dünyanın en büyük ve en kapsamlı çok merkezli araştırmalardan biri olan Uluslararası Enjeksiyon Teknikleri Anketi (ITQ) sonuçları değerlendirilmiştir. Sonuçları ve diyabet tedavisi alanındaki en güncel bilimsel önerileri görüşmek üzere 54 ülkeden alanında uzman 183 doktor, hemşire, eğitimci ve psikolog bir araya gelmiş ve uluslararası bir kılavuz oluşturmuşlardır.

Roma'da gerçekleştirilen FITTER Çalıştayı'na ülkemizi temsilen Türkiye kılavuzunun danışma kurulunda da yer alan Prof. Dr. Selçuk Dağdelen, Prof. Dr. Oğuzhan Deyneli, Prof. Dr. Nermin Olgun, Prof. Dr. Mehmet Sargin, Doç. Dr. Mustafa Kulaksızoğlu katılmış ve uluslararası önerilerin oluşturulmasına destek vermişlerdir.

Ülkemizde insülin enjeksiyonu ve infüzyonunda yapılan yanlış uygulamaların düzeltilerek kan şekeri kontrolünün sağlanması ve daha doğru diyabet yönetimi, doğru enjeksiyon ve infüzyon teknikleri konusunda hasta ve sağlık profesyonellerinin bilinçlendirilmesi ve doğru uygulamaya yönlendirilmesi ile mümkün olacaktır. Bu uluslararası çalıştay sonrası bir araya gelen Türkiye İnsülin Enjeksiyon Teknikleri ve Tedavileri Kılavuzu Bilimsel Danışma Kurulu olarak FITTER Çalıştayı'nda oluşturulan önerileri ülkemizin ihtiyaçları doğrultusunda tekrar değerlendirdik ve siz değerli meslektaşlarımızla paylaşmak üzere bir araya getirerek enjeksiyon tekniklerini iyileştirmeyi hedefledik. Bu alanda sağlık profesyonellerinin en güncel, uluslararası kanıtlanmış ve kabul edilmiş bilgilere ve uygulamalara erişimini sağlamak üzere bu kılavuzu hazırladık.

İnsülin Enjeksiyon Teknikleri ve Tedavileri Kılavuzu'nun tüm sağlık profesyonellerinin başvuracağı yararlı bir kaynak olmasını umar, kılavuzun oluşmasına destek olan tüm sağlık profesyonellerine ve bilimsel meslek kuruluşlarına teşekkür ederiz.

Türkiye İnsülin Enjeksiyon Teknikleri ve Tedavileri Kılavuzu Yazarları

Türkiye İnsülin Enjeksiyon Teknikleri ve Tedavileri Kılavuzu Yazarları

Prof. Dr. Ahmet Kaya

Prof. Dr. Mehmet Sargın

Doç. Dr. Mustafa Kulaksızoğlu

Prof. Dr. Nermin Olgun

Prof. Dr. Oğuzhan Deyneli

Prof. Dr. Selçuk Dağdelen

Prof. Dr. Şükrü Hatun

Prof. Dr. Zeynep Oşar Siva

İsimler alfabetik olarak sıralanmıştır.

KATKIDA BULUNAN DERNEKLER



Çocuk Endokrinolojisi ve Diyabet Derneği



Diyabet Hemşireliği Derneği



Diyabet, Obezite ve Beslenme Derneği



Türk Diyabet Cemiyeti



Türkiye Diyabet Vakfı



Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği

Dernek isimleri alfabetik olarak sıralanmıştır.

KILAVUZ HAKKINDA

Uluslararası Çalıştay Nedir?

FITTER - Forum for Injection Technique and Therapy Expert Recommendations (Enjeksiyon Teknikleri ve Tedavileri Uzman Önerileri Forumu) dünya genelindeki tüm sağlık profesyonelleri ve diyabetli bireyler için diyabeti daha iyi yönetmek amacıyla düzenlenen bilimsel bir çalıştayıdır.

1997 yılından beri devam etmekte olan çalıştay serisinin en son bacağı olan FITTER, 23-25 Ekim 2015 tarihleri arasında İtalya'nın Roma şehrinde alanında uzman 54 ülkeden 183 doktor, hemşire, eğitimci ve psikoloğun katılımıyla gerçekleşmiştir.

FITTER Vizyon ve Misyon

FITTER, insülin enjeksiyon ve infüzyonunda hasta ve çalışan sağlığını koruyarak kanıta dayalı iyi uygulamaları derlemeyi ve bu uygulamaları özellikle sağlık çalışanlarına tanıtmayı hedeflemektedir. FITTER'a katılan sağlık profesyonelleri tarafından oluşturulan iyi uygulamalar diyabet yönetiminin ve hastaların klinik sonuçlarının iyileştirilmesini ve hasta sağlığının korunmasını sağlarken; yapılan sağlık harcamalarının, toplum ve sağlık otoriteleri üzerindeki yükün azalmasına katkı sağlayacaktır.

FITTER doğru enjeksiyon ve infüzyon tekniklerinin kan şekeri kontrolünün sağlanmasında insülin dozu, beslenme ve fiziksel aktivite kadar önemli olduğunun kabul edilmesi konusunda önemli bir kilometre taşı olmuştur.

FITTER Çalıştayı sonucunda ortaya çıkan kılavuz, en güncel klinik kanıtlara dayanmakta ve dünyanın en büyük enjeksiyon tekniği anket çalışmasının sonuçlarını kapsamaktadır. Bu sebeple, diyabet tedavisine dahil olan tüm sağlık profesyonelleri için en yüksek akademik ve bilimsel standart olmasının yanısıra en güncel kaynaktır.

FITTER önerilerinin sağlık profesyonelleri tarafından eksiksiz ve tam uygulanmasıyla;

- HbA1c hedeflerine ulaşmak,
- Lipohipertrofi insidansını azaltmak,
- Fazla dozda insülin kullanımını azaltmak,
- Komplikasyonları önlemek,
- Klinik sonuçları iyileştirmek hedeflenmektedir.

Yöntem

Enjeksiyon ve infüzyon tekniklerinde uluslararası düzeyde uzmanlardan oluşan bilimsel kurul, sonuncusu FITTER olmak üzere, 18 ay boyunca düzenli toplantılar yaparak bir araya gelmiştir. Bilimsel kurul, diyabette enjeksiyon ve infüzyon konusunda hakemli dergilerde yayımlanan bütün çalışmaları ve yayınları gözden geçirmiş ve analiz etmiştir. Yapılan araştırmada esas olarak, 2008 Ocak ile 2015 Eylül arası döneme odaklanılmakla birlikte, bu konuda 1980'li yıllara kadar giden tıbbi literatür de dikkate alınmıştır. Bu çalışma sırasında insülin, subkutan enjeksiyonlar, insülin enjeksiyonları, enjeksiyon teknikleri, insülin infüzyonu, CSII setleri, infüzyon setleri ve GLP-1 anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Gözden geçirilen 368 makalenin 254'ünün önerilere uygunluk kriterlerini karşıladığı tespit edilmiştir.

Literatür çalışmasına ek olarak, Temmuz 2014'ten Haziran 2015 tarihine kadar 12 ay boyunca sürdürülen ve 42 ülkeden insülin tedavisi gören 13.264 diyabet hastasını kapsayan Uluslararası Enjeksiyon Teknikleri Anket çalışması* gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları FITTER Kılavuzu'nun oluşturulmasında ulusal ve uluslararası ölçekte önemli hasta verileri sağlamıştır.

FITTER önerileri, kanıt düzeylerine göre gruplandırılmıştır. Her bir önerinin bilimsel kanıt derecesinin belirlenmesi için aşağıdaki ölçekler kullanılmıştır:

- A. Kesinlikle önerilmektedir
- B. Önerilmektedir
- C. Çözüme kavuşturulmamış konu

Her bir önerinin güvenilirliğinin belirlenmesi için aşağıdaki ölçekler kullanılmıştır:

1. Dikkatli bir şekilde gerçekleştirilmiş, hakemli bir dergide yayımlanmış en az bir çalışma
2. Gözleme dayanan, epidemiyolojik ya da toplum temelli en az bir çalışma
3. Kapsamlı hasta deneyimlerine dayanan ortak uzman görüşü

Araştırmalar ile toparlanan öneriler, Roma'da düzenlenen FITTER toplantısında uzmanlar tarafından güncellenip düzenlenerek oluşturulmuş ve 1 Eylül 2016 tarihinde Mayo Clinic Proceeding dergisinde özel makale olarak yayımlanmıştır.

Elinizde bulunan kılavuz oluşturulurken, bu öneriler baz alınarak Türkiye İnsülin Enjeksiyon Teknikleri ve Tedavileri Kılavuzu Bilimsel yazarları tarafından *Sağlık Çalışanları için İnsülin Enjeksiyon Teknikleri ve Tedavileri Kılavuzu* adı altında ülkemize uyarlanmıştır.

* Frid AH, Hirsch LJ, Menchior AR, Morel DR, Strauss KW. Worldwide injection technique questionnaire study: population parameters and injection practices. Mayo Clin Proc. 2016;91(9):1212–1223.

Frid AH, Hirsch LJ, Menchior AR, Morel DR, Strauss KW. Worldwide injection technique questionnaire study: Injecting Complications and the Role of the Professional. Mayo Clin Proc. 2016;91(9):1224–1230.

İÇİNDEKİLER

1. Fizyoloji ve Anatomi

a. Optimal İğne Uzunluğu	12
b. Enjeksiyon Bölgesi Bakımı	14
c. Kalemelerin Doğru Kullanılması	15
d. Enjektörlerin Doğru Kullanılması	16
e. İnsülin Analogları ve GLP-1 Analogları	17
f. Analog Olmayan İnsan İnsülinleri	17
g. Deri Kıvrımı Uygulaması	18
h. Bulanık İnsülinin Resüpsansiyonu	19
i. Gebelik	21
j. Sağlık Çalışanlarının Rolü	21
k. Hasta Eğitimi	22

2. Patoloji

a. Lipohipertrofi	24
b. Enjeksiyon Yerlerinin Rotasyonu	25
c. İğnelerin Tekrar Kullanılması	26
d. Kanama ve Morarma	27
e. Kartuş ve Kalem İğnesi Bağlantısında Sızıntı	27
f. İğneden Damlama	28
g. Enjeksiyon Yerinden Sızıntı	28

3. Psikoloji

a. Duygusal ve Psikolojik Sorunlar	30
b. Korkunun, Acının ve Endişenin Azaltılması	31
c. Enjeksiyon Eğitimi İçin İpuçları	32

4. Teknoloji

a. Bir Hasta=Bir Kalem	34
b. Sürekli İnsülin İnfüzyon Pompası İçin İnsülin İnfüzyon Setleri	34
c. İğne Batma Yaralanmaları/Kan Yoluyla Taşınan Enfeksiyon Riski	36
d. İğne İç Çapı	37

5. Altın Kurallar

a. Yetişkinlerde Enjeksiyon Teknikleri	38
b. Çocuklarda Enjeksiyon Teknikleri	39
c. Lipohipertrofinin Önlenmesi ve Tedavisi	40
d. İnsülin Enjeksiyonu ile İlişkili Psikolojik Sorunlar	42
e. İğne Batma Yaralanmaları ve Kesici-Delici Aletlerin Atılması	43
f. İnsülin İnfüzyonu	45

Kaynakça	46
----------------	----

Kısaltmalar	54
-------------------	----

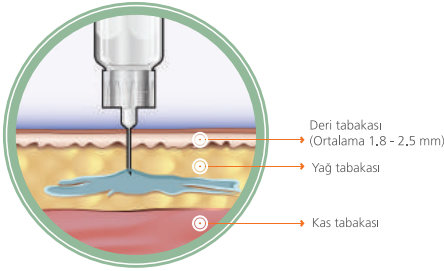
Şekil Dizini

Şekil 1. Subkutan insülin enjeksiyonu.....	12
Şekil 2. Deri kıvrımı yapmadan, dik açı ile enjeksiyon	12
Şekil 3. Deri kıvrımı yapılarak dik açı ile enjeksiyon	12
Şekil 4. Enjeksiyon bölgesi kontrolü.....	14
Şekil 5. Enjeksiyon uygularken bekleme süresi.....	15
Şekil 6. Doğru deri kıvrımı tekniği.....	18
Şekil 7. Kullanılan iğnelerin atılması.....	18
Şekil 8. Bulanık insülinlerin doğru resüspansiyonu.....	19
Şekil 9. Bulanık insülinlerin doğru resüspansiyon sonrası görünüşü.....	20
Şekil 10. Abdomen enjeksiyon bölgesinde lipohipertrofi örneği.....	24
Şekil 11. Farklı aşamalardaki lipohipertrofiler.....	24
Şekil 12. Doğru rotasyon tekniği.....	25
Şekil 13. Bölge içi rotasyon tekniği.....	26
Şekil 14. Tekrar kullanım sonrası iğne ucu deformasyonu.....	26
Şekil 15. İnce duvar teknolojisi.....	37
Şekil 16. İnsülin enjeksiyon bölgeleri.....	38
Şekil 17. Bölge içi ve bölgeler arası rotasyon tekniği.....	38

1. FİZYOLOJİ VE ANATOMİ

a. Optimal İğne Uzunluğu

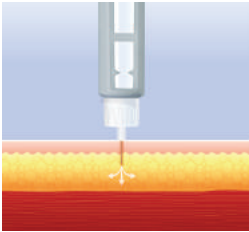
I. 4 mm kalem iğnesi, deriyi geçip subkutan dokuya ulaşabilmek için yeterli uzunlukta-
dır. Dolayısıyla yaş, cinsiyet, ırk ve beden
kütle indeksine (BKİ) bakılmaksızın çocuklar
ve yetişkinler için en güvenli kalem iğnesi
olarak değerlendirilir. A1



Şekil 1: Subkutan insülin enjeksiyonu

II. 4 mm kalem iğnesi obez hastalarda güven-
le kullanılabilir. Bu hastalarda 4 mm kalem
iğnesi kullanımı önerilmesine rağmen, 5
mm kalem iğnesi kullanımı da kabul
edilebilir. A1

III. 4 mm kalem iğnesi, deri kıvrımı yapıp
yapılmadığına bakılmaksızın cilde dik bir
şekilde (90° açı ile) uygulanmalıdır. A1



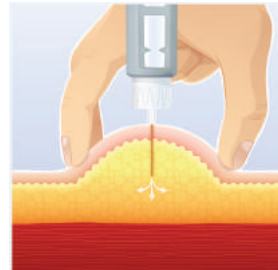
Şekil 2: Deri kıvrımı yapmadan, dik
açı ile enjeksiyon

IV. 6 yaşından küçük çocuklar ve zayıf yetişkin-
ler (BKİ < 18 kg/m²), 4 mm kalem iğnesini deri
kıvrımı yaparak ve dik açı ile uygulamalıdır-
lar. Bu gruplar dışında kalan bireylerin deri
kıvrımı yapmasına gerek yoktur. A1

V. Sağlık profesyonelleri ve geri ödeme kurum-
larına, çocuklarda 6 mm ve üzeri enjektör ya
da kalem iğneleri kullanılmasıyla ilgili riskler
hakkında uyarıda bulunulmalıdır. A2

VI. 5 mm ve üzeri uzunluktaki kalem iğnelerini
kullanan çocuklarda, 4 mm kalem iğnesine
geçiş yapılmalıdır. Eğer mümkün değilse deri
kıvrımı yapılarak enjeksiyon uygulanmalıdır.
A2

VII. 6 mm ve üzeri uzunluktaki kalem iğneleri ile
kola enjeksiyon yapılması durumunda, deri
kıvrımı yapılmalıdır, bu da üçüncü bir kişinin
yardımını gerektirebilir. A2



Şekil 3: Deri kıvrımı yapılarak dik açı
ile enjeksiyon

- VIII.** İğnenin ajutaj kısmı (enjektörlerin ucunda-ki sıvıyı dışarı veren kısım) çok derine itilmelidir, çünkü intramüsküler (İM) enjeksiyon riski artar. **B3**
- IX.** Tremoru veya benzer sorunu olan hastalar, 4 mm kalem iğnesini tutamamaları durumunda daha uzun kalem iğnesi kullanabilirler. **B3**
- X.** Yüksek akışa sahip iğnelerin (ekstra ince duvarlı) tüm hastalarda uygun olduğu gösterilmiştir. Bu iğnelerin tıkanma, bükülme ve kırılma oranları geleneksel iğneler ile aynıdır (çok düşüktür) ve kullanım kolaylığı konusunda avantajlıdır. **A3**

b. Enjeksiyon Bölgesi Bakımı

I. Enjeksiyon yeri, hasta tarafından enjeksiyon öncesinde incelenmelidir. Enjeksiyon, temiz ellerle, temiz bir bölgeye yapılmalıdır. **A2**



Şekil 4: Enjeksiyon bölgesi kontrolü

II. Hastane dışı ortamlarda, enjeksiyon yerinin dezenfeksiyonu genellikle gereksizdir. **A3**

III. Hastalar lipohipertrofi, ödem, ülserasyon ya da enfeksiyon olan yerler üzerine enjeksiyon yapmamalıdır. **A1**

IV. Hastalar enjeksiyon bölgesini kontrol edemeyecekleri ve deri kıvrımı yapamayacakları için elbiseleri üzerinden asla enjeksiyon yapmamalıdır. **B2**

V. Enjeksiyon yerinin temiz olmaması ya da hastanın, hastane ya da bakım evi gibi enfeksiyonların kolayca yayılabileceği bir ortamda bulunması durumunda, enjeksiyon yeri dezenfekte edilmelidir. Enjeksiyon yerinin dezenfeksiyonunda alkol kullanılması durumunda, enjeksiyondan önce cildin tamamen kuruması beklenmelidir. **A2**

c. Kalemlerin Doğru Kullanılması

I. Her bir kalem ve kartuş, tek bir hasta içindir; biyolojik materyallerin (bazı virüsler gibi) bir hastadan kartuş içine çekilerek diğer hastaya aktarılması riskinden dolayı, kalem ve kartuşlar hastalar arasında asla paylaşılmamalıdır. A2

II. Kalem iğnesi, kaleme takılı durumda bırakılmamalı, kullanımın ardından derhal atılmalıdır. Böylece kartuşa dozun doğruluğunu etkileyebilecek hava (ya da diğer kirleticilerin) girmesi ve ilaç sızıntısı önlenir. A2

III. Kalem iğneleri sadece bir kez kullanılmalıdır. Kullanım sonrası iğneler steril değildir. A2

★ Tek Hasta = Tek İğne ★

IV. Kalem piston düğmesine sadece kalem iğnesinin deriye tamamen girmesinin ardından dokunulmalıdır. Düğmeye eğimli olarak değil, dik bir şekilde basılmalıdır. A2

V. Hastalar, piston düğmesine tamamen bastıktan sonra tam dozu almak ve ilaç sızıntısını önlemek için iğneyi çekmeden önce yavaşça 10'a kadar saymalıdır. A1



YAVAŞÇA SAYINIZ
10 saniye

Şekil 5: Enjeksiyon uygularken bekleme süresi

VI. Enjeksiyon esnasında, 20 Ü'nin altındaki dozlar için 10 saniye, 20 Ü'nin üstündeki dozlar için 20 saniye sayılmalıdır. Hastalar insülin sızıntısını baz alarak deneme yanılma yoluyla kendileri için doğru bekleme zamanını bulabilirler. A3

VII. Vücut sıvılarının kartuşa geri gelmesini engellemek için, iğne vücuttan çekilene kadar pistonu basmaya devam edilmelidir. A2

VIII. Kalemler, akışın sorunsuz ve iğne ucunun açık olduğundan emin olmak amacıyla, enjeksiyondan önce üreticinin talimatlarına göre (en azından iğne ucunda bir damlayı gözlemleyerek) hazırlanmalıdır. Akışın doğrulanmasının ardından, istenen doz ayarlanmalı enjeksiyon yapılmalıdır. A3

d. Enjektörlerin Doğru Kullanılması

- I.** İnsülini flakondan çekerken, öncelikle doza eşdeğer (ya da dozdan biraz daha fazla) hava çekilmeli ve insülin çekiminin kolaylaştırılması için flakona enjekte edilmelidir. **A3**
- II.** Hasta, enjektör içerisinde hava kabarcıklarının görülmesi durumunda yüzeye çıkmalarını sağlamak üzere enjektörün gövdesine hafifçe vurmalı ve ardından enjektör pistonunu yukarı iterek kabarcıkları çıkarmalıdır. **A3**
- III.** Kalemelerin aksine, enjektör pistonunun tamamen itilmesinin ardından, enjektör iğnesinin cilt altında 10 saniye kadar tutulmasına gerek bulunmamaktadır. **A3**
- IV.** Enjektör iğneleri sadece bir kez kullanılmalıdır. Kullanım sonrası iğneler steril değildir. **A2**
- V.** Enjektörlerin, kullanılan insülin konsantrasyonu için uygun olup olmadığı kontrol edilmelidir. **A3**
- VI.** Günümüzde bütün hastalar için mevcutta bulunan en güvenli enjektör iğnesi 6 mm uzunluğundadır. Bununla birlikte, çocuklarda (6 yaş ve üzeri), ergenlerde ya da zayıf ve normal kilodaki yetişkinlerde (BKİ 19-25 kg/m²) herhangi bir enjektör iğnesi kullanılırken, enjeksiyonlar her zaman deri kıvrımı yaparak uygulanmalıdır. **A1**
- VII.** 6 yaşından küçük çocuklarda ve zayıf yetişkinlerde (BKİ < 19 kg/m²), İM enjeksiyon riski bulunduğundan deri kıvrımı uygulanması durumunda bile enjektör kullanımı tavsiye edilmemektedir. **A1**

e. İnsülin Analogları ve GLP-1 Analogları

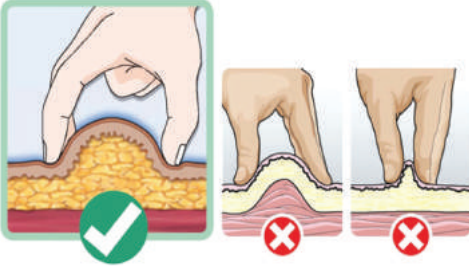
- I.** Hızlı etkili insülin analoglarının emilim hızları, uygulanan yere göre değişmemesi sebebiyle, enjeksiyon yerlerinden herhangi birine uygulanabilir. **A2**
- II.** Hastalar, uzun etkili insülin analoglarını kol, uyluk, karın, kalça gibi enjeksiyon bölgelerinden herhangi birine enjekte edebilirler. Ancak şiddetli hipoglisemiye neden olabileceğinden İM enjeksiyon riski önlenmelidir. **B2**
- III.** İnsülin dışı enjekte edilebilir tedavilerin (GLP-1 analogları gibi) uygulandığı hastalar iğne uzunluğu, enjeksiyon bölgesi seçimi ve rotasyon ile ilgili insülin enjeksiyonu için belirlenmiş önerileri takip etmelidirler. **A2**
- IV.** Hızlı etkili insülin analoglarının İM enjeksiyonu mümkün olduğunca önlenmelidir. **A2**

f. Analog Olmayan İnsan İnsülinleri

- I.** Hipoglisemi riskinden dolayı, NPH ve uzun etkili insülinin İM enjeksiyonlarından kesinlikle kaçınılmalıdır. **A2**
- II.** Karın bölgesi, çözünebilir insan insülini (çözünebilir) için en hızlı emilim bölgesi olmasından dolayı tercih edilmelidir. Aynı bölgeye 4 haftadan önce tekrar enjeksiyon yapılmamalıdır. **A1**
- III.** Kristalize/NPH karışımı, postprandial glisemik dalgalanmaları karşılamak ve kısa etkili insülinin emilim hızını arttırmak amacıyla karın bölgesinden verilmelidir. **A1**
- IV.** Noktürnal hipoglisemi riskinin bulunması durumunda, akşamları verilen NPH ve NPH içeren karışımlar, daha yavaş emilim hızlarına sahip olduklarından, uyluk ya da kalçadan enjekte edilmelidir. **A1**

g. Deri Kıvrımı Uygulaması

- I. Doğru deri kıvrımı için deri, baş ve işaret parmağı (orta parmak da eklenerek) ile kaldırılmalıdır. Eğer deri kıvrımı tüm el kullanılarak yapılırsa subkutan doku ile birlikte kas doku da kaldırılabilir ve İM enjeksiyona neden olabilir. A3



Şekil 6: Doğru deri kıvrımı tekniği

- II. İnsülin enjeksiyonu açısından optimal sıralama aşağıdaki şekilde olmalıdır:
- i. Cilt kaldırılmalı
 - ii. İnsülin cilt yüzeyine 90° açıyla yavaşça enjekte edilmeli
 - iii. Pistona tamamen basılmasının ardından (kalemle enjeksiyon durumunda) en az 10'a kadar sayılmalı

- ve bu süre içinde iğne cilt içinde kalmalı
- iv. İğne ciltten giriş açısıyla çekilmeli
 - v. Cilt serbest bırakılmalı
 - vi. Kullanılan iğne güvenli bir şekilde ortadan kaldırılmalı (iğne pet şişeye konarak atılabilir). A3



Şekil 7: Kullanılan iğnelerin atılması

- III. Deri kıvrımı yapmak, deri renginin solmasına ya da acımasına yol açacak kadar sıkıştırılması anlamına gelmemektedir. A3

h. Bulanık İnsülinin Resüspansiyonu

- I. Açılmamış insülinler, donmayacak şekilde (buzdolabı kapağında) saklanmalıdır. A2
- II. Bulanık insülinlerin (örneğin, NPH ve hazır karışım insülinler), kristaller süspansiyona geri dönene (solüsyon süt beyazı hale gelinceye) kadar nazik bir şekilde yuvarlanması ve sallanması gerekmektedir. A2
- III. Sallama sırasında kalem ya da flakon bir tam tur yukarı-aşağı ve yuvarlama sırasında ise avuç içerisinde tam bir döngü içerisinde hareket ettirilmelidir. İnsülin kartuşunun oda sıcaklığında avuç içinde 5 saniye boyunca 10 kez yuvarlanması, ardından 10 saniye boyunca 10 kez sallanması önerilmektedir. A2
- IV. İnsülin, ilk kullanımının ardından (kalem, kartuş ya da flakon içerisinde) otuz güne kadar ya da son kullanma tarihleri içerisinde üretici tavsiyelerine göre oda sıcaklığında saklanabilir. Önceden karıştırılmış insülin kalemleri ve bazı yeni insülinlerin saklama koşulları farklı olabileceğinden dolayı hastalar üretici tavsiyelerini kontrol etmelidirler. A2
- V. Oda sıcaklığının 30°C'yi aşması durumunda, kullanımdaki insülinler de buzdolabı içerisinde saklanmalıdır. Enjeksiyondan önce ılık hale gelmesine olanak sağlanmalıdır. İnsülin avuç arasında yuvarlanarak ılık hale getirilebilir. A2



Şekil 8: Bulanık insülinlerin doğru resüspansiyonu



şekil 9: Bulanık insülinlerin doğru resüspanسیون sonrası görünüşü

- VI.** Resüspanse edilmiş insülinin, her bir yuvarlama ve sallama sonrasında yeterli miktarda kariştığı gözle onaylanmalıdır ve ardından kristal kütlenin kartuş içerisinde kalmaya devam etmesi durumunda işleme devam edilmelidir. **A2**
- VII.** İnsülinin şiddetli bir şekilde sallamasından ve doğrudan ısı-ışığa maruz kalmasından ya da aşırı derece kariştırılmasından kaçınılmalıdır. **A2**

i. Gebelik

- I.** Gebelikte insülin kullanımında karın güvenli bir enjeksiyon bölgesidir. Gebeler, uterusun genişlemesine bağlı olarak karın yağlarındaki incelmeden dolayı 4 mm kalem iğnesi kullanmalıdırlar. **B2**
- II.** İlk trimester: Gebelere, insülin yerinin ya da tekniğinin değiştirilmesine gerek bulunmadığı konusunda bilgi verilmelidir. **B2**
- III.** İkinci trimester: Doğru deri kıvrımı uygulandığı müddetçe karın bölgesinin tamamı insülin enjeksiyonu için kullanılabilir. Karnın lateral kısımları deri kıvrımı uygulamadan da enjeksiyon için kullanılabilir. **B2**
- IV.** Üçüncü trimester: Doğru deri kıvrımı uygulandığı müddetçe karnın lateral kısımlarına uygulanabilir. Endişe duyan hastalar karın yerine enjeksiyon için uyluk, üst kol ya da kalçayı kullanabilirler. **B2**
- V.** Fetal ultrasonografi yapıldığında, anne adayının subkutan yağ tabakası değerlendirilebilir ve enjeksiyon için anne adayına güvenli bölgelere dair önerilerde bulunulabilir. **B2**

j. Sağlık Çalışanlarının Rolü

- I.** Sağlık çalışanlarının kritik öneme sahip görevleri arasında hastalara (ve diğer bakım görevlilerine) enjeksiyonun nasıl doğru bir şekilde yapılacağı konusunda eğitim verilmesi ve özellikle tedavinin başlangıcında olmak üzere, enjeksiyon ya da infüzyon sırasında karşı karşıya kalabilecekleri zorluklarda hastalara destek sağlanması yer almaktadır. **A2**
- II.** Sağlık çalışanları, hastaların İM enjeksiyonlardan ya da infüzyonlardan kaçınmalarına yardımcı olmalıdır. Enjeksiyonların ve infüzyonların sızıntı ya da diğer komplikasyonlara yol açılmadan subkutan dokuya tutarlı bir şekilde verilmesini sağlamak üzere insülin enjeksiyon yerlerinin anatomisi hakkında bilgi sahibi olmalıdırlar. **A2**
- III.** Sağlık çalışanları, enjeksiyonu ya da infüzyonu yapılan ajanların farklı dokulardan emilim profilleri hakkında bilgi sahibi olmalıdırlar. **A2**

k. Hasta Eğitimi

- I. Sağlık çalışanları, enjeksiyon tedavisinin başında (ve bunun ardından en az yılda bir kez) önemli konuların her biri hakkında hastalarla konuşmalı ve verilen bilgilerin tamamen anlaşılmasını sağlamalıdır. **A3**
- II. Önemli konular arasında aşağıdakiler yer almaktadır:
 - i. Enjeksiyon yönetimi
 - ii. Kullanılan cihazların seçimi ve yönetimi
 - iii. Enjeksiyon yerlerinin seçimi, bakımı ve incelenmesi
 - iv. Doğru enjeksiyon teknikleri (bölge rotasyonu, enjeksiyon açısı ve olası deri kıvrımı uygulama tekniği, insülinin saklanması, bulanık insülinlerin resüspansiyonu vs.)
 - v. Enjeksiyon komplikasyonları ve bunlardan nasıl kaçınılacağı
 - vi. Optimal iğne uzunlukları
 - vii. Kalem iğnesinin güvenli bir şekilde atılması **A1**
- III. Eğitimler sözlü ve yazılı olarak verilmeli, uygulanıp uygulanmadıkları kontrol edilmelidir. Hastanın kendisine verilen reçeteyi uygulayıp uygulamadığını görmek için eczacı tarafından verilen en son paketten bir iğneyi size göstermesini isteyin. **A3**
- IV. Mümkün olması durumunda her ziyarette, olmaması durumunda en az yılda bir kez hastanın mevcut enjeksiyon uygulamaları değerlendirilmeli, gözlemlenmeli ve enjeksiyon bölgeleri elle muayene edilmelidir. **A3**
- V. Hasta tarafından doğru enjeksiyon tekniğinin uygulanmasını ve bunun kayıtlara geçirilmesini sağlamak üzere bir kalite yönetim süreci takip edilmelidir. **A3**

2. PATOLOJİ

a. Lipohipertrofi

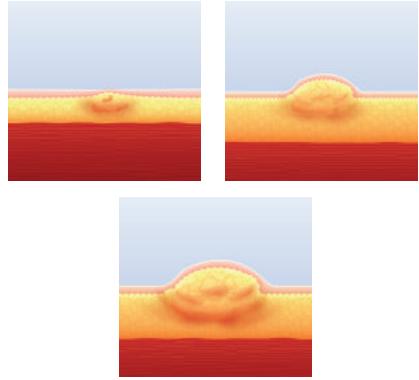
I. Enjeksiyon yerleri, sağlık çalışanı tarafından yılda en az bir kez ya da lipohipertrofinin tespit edilmesi durumunda daha sık bir şekilde muayene edilmelidir. Lipohipertrofi palpasyonla genellikle daha iyi tespit edilir ve palpasyonda ultrason jeli kullanılabilir. A2



Şekil 10: Abdomen enjeksiyon bölgesinde lipohipertrofi örneği

II. Lipohipertrofi için fiziksel muayene ideal olarak, hastanın soyunarak sırt üstü yatması ile olur. İnspeksiyon ve palpasyon ile hasta muayene edilir. Bunu önleyen durumların söz konusu olması durumunda hasta otururken, ayakta dururken ya da kısmen giyinik durumda da muayene yapılabilir. A3

III. Hastalara kendi enjeksiyon yerlerini nasıl muayene edecekleri öğretilmeli ve enjeksiyon bölgesi rotasyonu, doğru enjeksiyon tekniği ve lipohipertrofinin tespit edilmesi ve önlenmesi konularında eğitim verilmelidir. A2

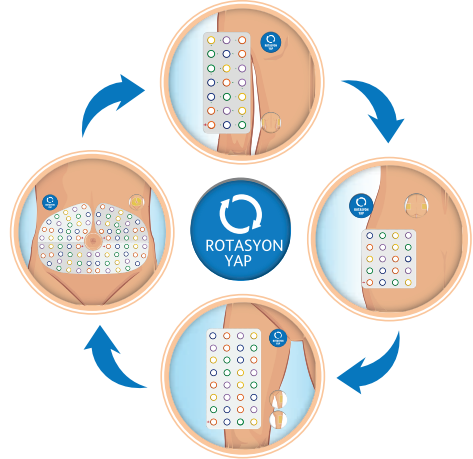


Şekil 11: Farklı aşamalarındaki lipohipertrofiler

IV. Hastanın onayının alınmasının ardından, lipohipertrofinin iki ucunu (normal ve “plastik hissi veren” doku arasındaki bağlantı noktalarını) bir cilt kalemiyle işaretleyerek lezyonu ölçün ya da fotoğrafını çekin ve boyutlarını kaydederek ileride yapılacak değerlendirmeler için saklayın. A2

b. Enjeksiyon Yerlerinin Rotasyonu

- V.** Hastalar eğitim ve rehberlik yoluyla sağlık çalışanı tarafından bir sonraki muayeneye kadar lipohipertrofi alanlarına enjeksiyon yapmamaları için uyarılmalıdır. Daha geniş enjeksiyon bölgelerinin kullanılması ve iğnelerin yeniden kullanılmaması tavsiye edilmelidir. **A2**
- VI.** Lipohipertrofi bölgelerinden normal dokuya enjeksiyona geçiş sırasında enjekte edilen dozun azaltılması gerekebilir. Azaltılacak miktar kişiden kişiye değişiklik göstermektedir ve kan şekeri ölçümleri düzenli olarak yapılmalıdır. Genelde ilk dozun %20'sinden fazla bir azalma söz konusudur. **A1**
- I.** Hastalara enjeksiyon tedavisinin başlamasıyla beraber takip edilmesi kolay bir rotasyon programı öğretilmelidir. Sağlık çalışanı enjeksiyon bölgesi rotasyon programını hastayla birlikte yılda en az bir kere kontrol etmelidir. **A2**



Şekil 12: Doğru rotasyon tekniği

- II.** Enjeksiyon esnasında karın bölgesi 4'e, diğer enjeksiyon bölgeleri 2'ye bölünmelidir ve aynı bölgeye 4 haftadan önce tekrar enjeksiyon yapılmamalıdır. **A3**

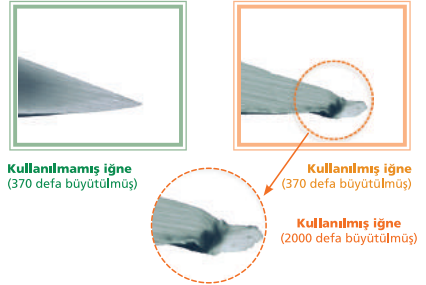
c. İğnelerin Tekrar Kullanılması

III. Lipohipertrofleri önlemek için bir önceki enjeksiyon yerinden en az 1 cm (ya da yaklaşık bir yetişkin parmağı kalınlığı kadar) boşluk bırakılacak şekilde enjeksiyon yapılmalıdır. A2



Şekil 13: Bölge içi rotasyon tekniği

I. Kalem iğneleri ve enjektör iğneleri sadece bir kez kullanılmalıdır, hastalar iğneleri tekrar kullanmamaları konusunda uyarılmalıdır. Kullanım sonrası iğne artık steril değildir. A2



Şekil 14: Tekrar kullanım sonrası iğne ucu deformasyonu

II. Aynı kalem iğnesinin tekrarlayan kullanımları ile lipohipertrofi arasında ilişki bulunmaktadır. Benzer ilişki acı ya da kanama arasında da vardır ve hastalar bu konu hakkında bilgilendirilmelidir. A2

d. Kanama ve Morarma

- I. Hastalara kanama ya da morarmasının genel diyabet yönetimi ve insülin emilimi açısından olumsuz klinik sonuçlar doğurmadığı konusunda bilgi verilmelidir. A2
- II. Kanama ve/veya morarmanın sıkça ya da aşırı şekilde gerçekleşmesi durumunda enjeksiyon teknikleri ve hastada kanama-pıhtılaşma bozuklukları ile ilgili sorunlar araştırılmalı; kanama-pıhtılaşma bozukluklarına yol açabilecek ilaç kullanıp kullanmadığı sorgulanmalıdır. A3

e. Kartuş ve Kalem İğnesi Bağlantısında Sızıntı

- I. Kalem iğnesinin insülin kalemine uygun ISO sertifikalı olduğundan emin olun. A3
- II. Kalem iğnesini kaleme takmadan önce kalem ile aynı hizaya gelecek şekilde konumlandırın. A3
- III. Kartuş septumu boyunca düz bir şekilde uygulayın. A3

f. İğneden Damlama

- I. Daha geniş iç çapı ve doğru insülin akışı sağlayan iğneler kullanılmalıdır (örneğin, ekstra ince duvarlı iğneler). **A1**
- II. Bütün basıncın kartuş içerisindeki insülin bölmesine aktarılmasına olanak sağlamak amacıyla pistonu tamamen basılmasının ardından iğneyi çıkarmadan önce 10'a kadar sayılmalıdır. **A2**
- III. Yüksek dozlar, insülin hacmini düşürmek üzere bölünebilir. **A2**
- IV. Hastalar deneme yanılma yöntemiyle insülinin iğneden damlamasının ya da ciltten geri akmasının önüne geçmek üzere, pistonu ne kadar süre basmaları ve iğneyi ne kadar süre ciltaltında bırakmaları gerektiğini belirleyebilirler. **A2**

g. Enjeksiyon Yerinden Sızıntı

- I. İnce duvarlı ya da ekstra ince duvarlı teknolojiye sahip iğneler kullanılmaktadır. **A1**
- II. İnsülinin az miktarda ciltten sızması (enjeksiyon yerinde küçük bir damla) görmezden gelinebilir. Bu durum klinik açıdan her zaman önemli değildir. **A1**
- III. Sıkça ciltten sızıntı bildiren hastaların kendilerine nasıl enjeksiyon yaptıklarının doğrudan gözlenmesi önemlidir. **A2**

3. PSİKOLOJİ

a. Duygusal ve Psikolojik Sorunlar

- I. Her yaştan hastaya, bunun bir öğrenme süreci olduğu ve sağlık ekibinin her zaman yardımcı olmak üzere yanlarında olacağı konusunda güvence verilmelidir. Burada verilen mesaj şudur: “Yalnız değilsiniz, size yardımcı olmak için buradayız, kendinize enjeksiyon yapabileceğinizi hissedene kadar birlikte pratik yapacağız”. A3
- II. Bütün hastalar için insülinin bir ceza ya da başarısızlığın sonucu olmadığına açıklanması önemlidir. İnsülin, kan şekerinin yönetilmesinde mevcut en iyi tedavi yöntemidir. T1DM hastaları için ilk uygulanacak tedavidir. T2DM hastaları için ise kan şekeri kontrolünün iyileştirilmesi amacıyla sıklıkla yardımcı bir yöntem olarak uygulanmaktadır. T2DM hastalarının, hastalığın doğal seyrini anlamaları ve insülin tedavisinin hastalığın yönetiminde uygulanan ileri bir adım olduğunu anlamaları önemlidir. A3
- III. Hastalar kan şekerinin kontrolüyle birlikte kendilerini daha iyi hissedeceklerini anlamalıdır. Birçok hasta, insülin tedavisiyle birlikte sağlıklarında genel bir ilerleme yaşadıklarını bildirmişlerdir. Burada verilen mesaj şudur: “Artık eskisi kadar çok idrara çıkmayacaksınız ve daha iyi uyuyabileceksiniz. Daha fazla enerjiye sahip olacaksınız ve daha iyi göreceksiniz. Kan şekerinin insülinle kontrolü, aynı zamanda uzun süreli komplikasyonları da önleyecektir”. A3
- IV. Hastalara, bilhassa adölesanlara, tedaviyi yaşam tarzlarına uygun şekilde tasarlamaları için mümkün olduğunca kontrol olanağı verilmelidir. Bazal bolus tedavisi, karbonhidrat sayımı, insülin kalemleri ve insülin pompaları bu kapsam içerisinde değerlendirilmelidir. A3
- V. Öncelikle hastaların duygusal endişelerini dikkate alarak empati gösterin. Sağlık çalışanı, tedaviye yönelik bu gibi endişeleri ve engelleri araştırmalı ve bilhassa enjeksiyon tedavisi olmak üzere yeni bir ilaç tedavisine başladığında endişe etmenin normal olduğunu belirtmelidir. A2
- VI. Hastalar, özellikle adölesanlar, hayal kırıklıkları, kızgınlıkları ve gösterdikleri çabalara dair enjeksiyon hakkında hissettiklerini ifade etmeleri için cesaretlendirilmelidir. A3

b. Korkunun, Acının ve Endişenin Azaltılması

- I.** Enjeksiyon tekniklerinin öğretilmesi konusunda teşvik edici ve dolaysız bir yaklaşım benimseyin. Enjeksiyon tekniklerini hastaya göstererek öğretin. Hastanın eğitimi takip etmesini ve ardından eğitmen/sağlık çalışanı önünde tekrarlamasını sağlayın. **A3**
- II.** Kesici ve delici aletlerin görülmesi endişeye sebep oluyorsa, iğnenin gizli olduğu cihazları kullanmayı düşünün. Ayrıca sinirlerin acıyı algılamasını “perdelemek” üzere vibrasyon, soğuk ya da basınç uygulama yöntemlerini değerlendirin. **A3**
- III.** Çocukların ağrı algısı daha düşüktür. Sağlık çalışanı çocuklara acı duymadıklarını sormalıdır. Küçük çocuklar için dikkat dağıtma tekniklerini ya da oyunla tedavi yöntemlerini (Örneğin: Oyuncak bir hayvana enjeksiyon yapılması) değerlendirin. Daha büyük çocuklar, bilişsel davranışçı terapilere daha iyi tepki vermektedirler. Gevşeme eğitimi, güdümlenmiş görsellik, tedrici maruz bırakma, aktif davranışsal provalar, modelleme ve olumlu pekiştirme ile teşvik programları, bilişsel davranışçı terapi süreci içerisinde yer almaktadır. **A2**
- IV.** Enjeksiyon sırasında bazen keskin acı hisseden hastalara, iğnenin bir sinir ucuna değmiş olabileceği, bunun zaman zaman olabileceği ve herhangi bir zarara yol açmayacağı belirtilmelidir. Acının devam etmesi durumunda sağlık çalışanı hastayı görmeli ve enjeksiyon tekniğini değerlendirmelidir. **A3**
- V.** Sıkça görülen korku ve endişe, ebeveynlerin ve çocuklarının kendilerine deneme enjeksiyonu yapmalarıyla önemli oranda azaltılabilir. **A2**
- VI.** Hastalar, 4 mm kalem iğnesi kullanımının uzun kalem iğnesine kıyasla daha az acı verici olduğunu bildirmektedir. **A2**
- VII.** Hasta eğitimine, hasta bakıcıları ve aile bireylerini dahil edin ve tedavi rejimini hastanın kişisel ihtiyaçlarına uygun bir şekilde düzenleyin. **A3**

c. Enjeksiyon Eğitimi İçin İpuçları

- VIII.** İnsülini daha rahat bir enjeksiyon için oda sıcaklığında tutun. Soğuk insülin sıklıkla daha fazla acıya yol açmaktadır. **A3**
- IX.** Enjeksiyon yerinde kanama ya da morarmanın meydana gelmesi durumunda, hastaya bunun insülinin emilimini ya da diyabet kontrolünü etkilemeyeceği konusunda güvence verin. Morarmanın devam etmesi ya da hematoma meydana gelmesi durumunda, enjeksiyon tekniğini gözlemleyin ve iyileştirici önerilerde bulunun (örneğin, enjeksiyon yerlerinin daha iyi bir şekilde rotasyonu). **A3**
- X.** Tedavinin başlangıcında veya tedavi süresince enjeksiyon portunun kullanılması, kaygı ve enjeksiyon korkusunun ve bununla ilişkili ağrının azaltılmasında yardımcı olabilir. **B1**
- I.** Hasta ve ailesine uygun enjeksiyon tekniğini gösterin, ardından hastanın ve ailenin sağlık çalışanının önünde tekrarlamasını sağlayın. **A3**
- II.** Enjeksiyon acısını en aza indirmek için, en kısa (4 mm), en geniş iç çaplı ve ucunun penetrasyon kuvveti en düşük olan kalem iğnesi tercih edilmelidir. **A1**
- III.** İnsülini yavaşça enjekte edin ve pistonu (enjektör) ya da başparmak butonuna (kalem) tamamen basıldığından ve bütün insülinin enjekte edildiğinden emin olun. Hastalar, kalem kullanıldığında, butona tamamen basılmasının ardından iğneyi geri çekmeden önce 10'a kadar saymalıdırlar. **A3**
- IV.** Sağlık çalışanı, enjeksiyon tedavisine başlanırken, enjeksiyon bölgelerinin rotasyonunun ve hastayla birlikte doğru bir rotasyon döngüsü oluşturmanın önemini öğretmelidir. Burada verilen mesaj şu olmalıdır:
"İnsülin, daima aynı alana enjekte edilmesi durumunda iyi emilmeyecektir. Enjeksiyon yerinin, bir önceki uygulama yerinden en az 1 cm (bir parmak) uzakta

olması ve vücut üzerindeki bütün enjeksiyon bölgelerinin (kollar, kalçalar, uyluklar ve karın bölgesi) kullanılması önemlidir". A1

V. Aynı enjeksiyon yerinin tekrar kullanılması durumunda enjeksiyon bölgesinde lipohipertrofi oluşabilir. İnsülinin bu alanlara enjekte edilmesi durumunda insülin tam olarak emilmez. A1

VI. Cildin enjeksiyon öncesinde temiz ve kuru olmasını sağlayın. Hastaların ciltleri üzerinde dezenfektan kullanmalarına gerek bulunmamaktadır ancak kullanmaları durumunda enjeksiyon öncesinde ciltlerinin kurumasını sağlamalıdır. A3

VII. İğneyi, cilde itmeden yumuşak bir hareketle uygulayın. Cilt içerisinde acı fiberleri bulunmaktadır ve iğnenin cilde çok yavaş ya da çok sert bir şekilde uygulanması acıyı arttırabilecektir. A1

VIII. Yüksek dozda insülin enjeksiyonu sırasında acı hissedilmesi durumunda, kullanılan doz daha küçük hacimlerde iki enjeksiyona bölünebilir ya da insülin konsantrasyonu arttırılabilir. A3

4. TEKNOLOJİ

a. Bir Hasta=Bir Kalem

- I. İnsülin kalemleri, kalem kartuşları ve flakonlar, bulaşıcı hastalıkların yayılmasını engellemek amacıyla asla paylaşılmamalıdır. Bir hasta=Bir kalem prensibi vurgulanmalıdır. A1
- II. İnsülin kalemleri, kalem kartuşları ve flakonlar, sağlık merkezlerinde buzdolabı gibi ortak bir alanda depolanmaları durumunda hasta isimleriyle/kimlikleriyle etiketlenmelidir. A2

b. Sürekli İnsülin İnfüzyon Pompası İçin İnsülin İnfüzyon Setleri

- I. İnfüzyon yerinde olumsuz gelişme ve potansiyel metabolik sıkıntıların en aza indirilmesi amacıyla, pompa kanülü her 48-72 saatte bir değiştirilmelidir. A1
- II. Pompa kullanan tüm hastalara, enjeksiyon bölgelerinin rotasyonunda öğretilen prensipler dahilinde infüzyon yerlerinin rotasyonu hakkında bilgi verilmelidir. A1
- III. Pompa kullanan hastalar, infüzyon bölgelerini olası lipohipertrofinin tespit edilmesi amacıyla en az yılda bir kez olmak üzere, bir sağlık çalışanına kontrol ettirmelidirler. A1
- IV. Açıklanamayan glisemik değişkenlik, açıklanamayan hiperglisemi ya da sık hipoglisemi/hiperglisemi gözlemlenen hastalarda, insülin akışında sessiz tıkanmalardan şüphelenilmelidir. (sessiz tıkanma=kateter tıkanması ve pompanın alarm vermemesi durumu) B2
- V. Pompa kullanan hastalarda, sessiz tıkanma durumunda alternatif bir set kullanılması değerlendirilmelidir. A1

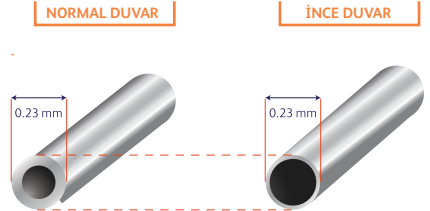
- VI.** Hastaya, lipohipertrofiiden şüphelenilen bölgelere infüzyon uygulamaları ve infüzyon setini sağlıklı dokulara yerleştirmeleri yönünde bilgi verilmelidir. **A1**
- VII.** Bütün pompa kullanan hastalarda, İM infüzyon riskinin en aza indirilmesi için, insülin enjektörleriyle aynı prensipler dahilinde en kısa iğne/kanül kullanımı değerlendirilmelidir. Küçük çocuklar ve çok zayıf kişilerde, İM enjeksiyondan kaçınmak amacıyla deri kıvrımı uygulaması gerekli olabilir. **B2**
- VIII.** Sık hipoglisemi/hiperglisemi dahil olmak üzere, açıklanamayan glisemik değişkenlik gözlemlenen bütün hastaların lipohipertrofi, nodüller, yara izleri, inflamasyon ya da insülin akışı ya da emilimini etkileyebilecek diğer cilt ve subkutan koşullarının tespit edilmesi amacıyla, infüzyon yerleri kontrol edilmelidir. **A1**
- IX.** Pompa kullanan hastalarda, acının ve uygulama hatalarının azaltılması amacıyla, en küçük çaplı iğne/kanül kullanımı değerlendirilmelidir. **B2**
- X.** Pompa kullanan ve 90 derece infüzyon setleriyle infüzyon yeri komplikasyonları yaşayan hastalarda, açılı giriş setleri kullanımı değerlendirmelidir. **B2**
- XI.** İnfüzyon seti kanülüne ya da flasterine aşırı hassasiyet gösteren bütün pompa kullanan hastalar için, alternatif seçeneklerin (alternatif setler, bantlar ya da cilt bariyerleri) kullanımı değerlendirilmelidir. **A3**
- XII.** Pompa kullanan ve setin kanülünün yerinden çıkması olasılığı yüksek olan hastalar, açılı (30-45 derece) giriş uygulamalarından faydalanabilir. **C3**
- XIII.** Pompa kullanan ve herhangi bir sebepten dolayı infüzyon setlerini manuel olarak uygulayamayan hastalar, infüzyon setlerini mekanik bir cihaz yardımıyla yerleştirmelidirler. **C3**
- XIV.** Pompa kullanan hamile hastaların infüzyon setlerini, infüzyon yerlerini ve infüzyon yeri değiştirme sıklıklarını ayarlamaları gerekir. **B3**

c. İğne Batma Yaralanmaları ve Kan Yoluyla Taşınan Enfeksiyon Riski

- I.** Güvenlik donanımlı cihazlar, enjeksiyon yapanların, pompa kullanıcılarının ve sağlık çalışanlarının korunmasında kritik bir rol oynar. Hemşireler ve risk altında bulunan diğer sağlık çalışanları, doğru tekniklerin takip edilmesi, mevcut güvenlik donanımlı cihazların kullanılması ve koruyucu malzemelerin (Örneğin: eldivenler) kullanılması suretiyle, risklerin nasıl en aza indirileceği konusunda uygun eğitimleri almalıdırlar. **A1**
- II.** Güvenlik donanımlı enjeksiyon cihazları, enjeksiyonların üçüncü tarafça yapılması durumunda ilk seçenek olarak değerlendirilmelidir. Bu durumda kullanılan kalem ve enjektörlerde, bütün kesici ve delici uçlar için koruyucu bir mekanizma bulunmalıdır. **A2**
- III.** Enjeksiyon bitiminde iğneler kapatılmamalı, üreticiler iğne kapatmanın olanaksız hale getirildiği mekanizmalar tasarlamalıdırlar. **A2**
- IV.** Deri kıvrımı işlemi sırasında iğne batma yaralanması riskinin en aza indirilmesi için, deri kıvrımı işlemi uygulanmayan daha kısa iğnelerin (Örneğin: 4 mm ve 5 mm kalem iğneleri; 6 mm insülin enjektörü) kullanılması tavsiye edilmektedir. **A2**
- V.** Hastaların ailelerine, hasta bakıcılarına ve hizmet sağlayıcılara (çöp toplayıcılar ve temizlikçiler) iğne batma yaralanmalarının potansiyel olumsuz etkileri öğretilmelidir. **A3**
- VI.** Kesici-delici aletler hiçbir koşul altında genel kullanıma yönelik çöp sistemine atılmamalıdır. Pet şişe ve benzeri kaplara atıldıktan sonra çöpe atılmalıdır. **A3**
- VII.** Evde küçük çocukları bulunan ve/veya kesici ve delici aletlerin çöpe atılması konusunda seçenekleri yetersiz olan hastalar güvenlik donanımlı enjeksiyon cihazlarını kullanmalıdırlar. **B2**

d. İğne İç Çapı

- VIII.** İnsülin kalemlerinin kullanıldığı sağlık kurumlarında, bir hasta=bir kalem politikası sıkı bir şekilde uygulanmalıdır. A2
- IX.** Hasta deri kıvrımı işleminin uygulanması durumunda, parmak ve başparmağın birbirlerinden yaklaşık 25 mm ayrı olması sağlamalı ve deri kıvrımı yoluyla iğne batma yaralanması riskini en aza indirmek üzere kaldırılan cildin ortasından enjeksiyon yapılmalıdır. A2
- I.** Yüksek akış hızına sahip iğneler (ekstra ince duvarlı), enjeksiyon yapan bütün hastalar için uygundur. Tıkanma, bükülme ve kırılma oranları geleneksel kalitedeki iğnelerle aynıdır (çok düşük) ve önemli seviyede akış avantajı sağlamaktadırlar. A3



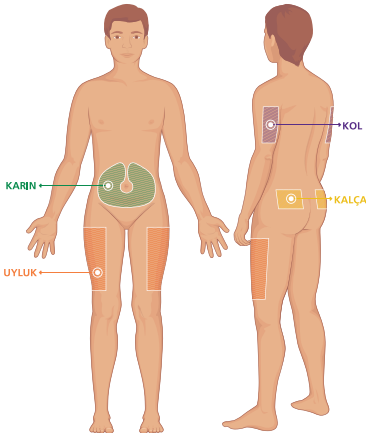
32G'ye sahip normal ve ince duvar teknolojisine sahip iğne görselidir.

Şekil 15: İnce duvar teknolojisi

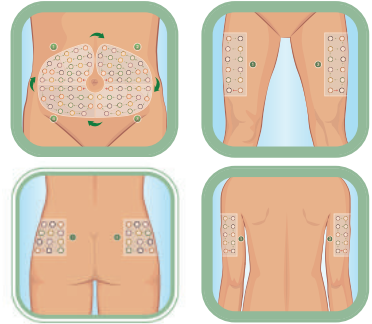
5. ALTIN KURALLAR

a. Yetişkinlerde Enjeksiyon Teknikleri

- I. İnsülin ve GLP 1 reseptör agonistleri, intradermal ve İM uygulamadan, yara ve lipohipertrofi olan bölgeden kaçınılarak sağlıklı subkutan yağ dokusuna uygulanmalıdır.
- II. 4 mm kalem iğnesi, deriyi geçip subkutan dokuya ulaşılabilmesi için yeterli uzunluktadır. Dolayısıyla yaş, cinsiyet, ırk ve beden kütle indeksine bakılmaksızın çocuklar ve yetişkinler için en güvenli kalem iğnesi olarak değerlendirilir. Hastalarda 4 mm'den uzun iğneler ya da enjektör kullanılmasının gerekli olması durumunda İM enjeksiyonlarından kaçınmak için deri kıvrımı işleminin uygulanması gerekmektedir.
- III. Tavsiye edilen enjeksiyon yerleri, karın, uyluk, kalça ve üst koldur.
- IV. Lipohipertrofi alanlarını tespit edin ve buralara enjeksiyondan kaçının.
- V. Enjeksiyon yerlerinin rotasyonu kritik öneme sahiptir:
 - a. Enjeksiyon yerleri arasında yaklaşık bir parmak boşluk bırakarak ve
 - b. Aynı enjeksiyon yerini 4 haftada bir defadan fazla kullanmayarak doğru bir şekilde uygulanabilir.



Şekil 16: İnsülin enjeksiyon bölgeleri



Şekil 17: Bölge içi ve bölgeler arası rotasyon tekniği

b. Çocuklarda Enjeksiyon Teknikleri

- I. İnsülin, intradermal (deri içi) ve intramüsküler (kas içi) uygulamadan, yara ve lipohipertrofi olan bölgeden kaçınılarak, sağlıklı subkutan yağ dokusuna uygulanmalıdır.
- II. Enjeksiyon sırasında kemik çıkıntılarının kaçınılmalıdır.
- III. Tavsiye edilen enjeksiyon yerleri karın, uyluk, kalça ve üst koldur.
- IV. Enjeksiyon yerlerinin seçiminde, insülin tipine ve uygulama zamanına dikkat edilmelidir.
- V. Lipohipertrofiyi önlemek için enjeksiyon bölgeleri arasında rotasyon yapılmalıdır. Yaş, cinsiyet, ırk ve beden kütle indeksine bakılmaksızın tüm çocuklar ve genç yetişkinler için 4 mm kalem iğnesi önerilmektedir.
- VI. Çocuklar ve adölesanlar için, kazayla İM enjeksiyon riski söz konusudur. Derinin iki parmakla kaldırılması, uyluklar hariç olmak üzere, İM enjeksiyon riskini önlemektedir. Cilt yüzeyi ile kas fasyası arasındaki mesafenin iğne uzunluğundan yani 3 mm'den daha az olması durumunda, çocuklarda eğik açıyla deri kıvrımı uygulanmalıdır.

c. Lipohipertrofinin Önlenmesi ve Tedavisi

- I.** İnsülin enjeksiyonu ya da infüzyonu uygulanan bütün hastaların, düzenli ziyaretler sırasında ya da yılda en az bir kez enjeksiyon yerleri kontrol edilmelidir:
 - a. Sağlık çalışanları, lipohipertrofi ve diğer enjeksiyon yeri komplikasyonlarını doğru bir şekilde izleyebilmeleri için eğitilmelidirler.
 - b. İnsülin ya da diğer enjekte edilebilir ilaçları kendileri kullananlar, kendi kendilerine enjeksiyon yapabilecekleri yerleri ve sağlıklı dokuları sağlıklı olanlardan ayırt edebilmelidirler.
- II.** Uzmanlar fotoğraflar (hastanın onayıyla), boyut, şekil, doku yapısı açıklayıcıları bulunan vücut haritaları ya da kayıt formları kullanmak suretiyle lipohipertrofinin gelişimini izlemeli ve kayıt altına almalıdırlar.
- III.** Uzmanlar hastanın onayıyla bütün lipohipertrofi ve diğer enjeksiyon yeri komplikasyonlarını cilt için güvenli, tek kullanımlık işaretleyicilerle işaretlemeli ve hastalara aksi belirtilinceye kadar işaretli alanları kullanmaktan kaçınmaları yönünde bilgi vermelidirler.
- IV.** Kendilerine etkilenmiş dokulara enjeksiyon/infüzyon yapmayı durdurmaları yönünde talimat verilmiş, lipohipertrofi görülen hastalara:
 - a. Lipohipertrofi yerine normal dokunun kullanılmasının getireceği metabolik farkı deneyimlemeleri için olanak sağlanmalıdır.
 - b. Normal dokuya enjeksiyon sırasında biraz acı hissedilebileceği konusunda bilgi verilmelidir.
 - c. Sağlık çalışanı tarafından beklenmeyen hipoglisemi riskinden dolayı kan şekeri seviyelerinin sıkça izlenmesi için destek sağlanmalıdır.

- d. İnsülin dozlarının, glikoz sonuçlarına uygun olarak azaltmalarında yardımcı olunmalı ve ilk uygulanan dozun %20'sinden fazla bir azalmanın söz konusu olabileceği belirtilmelidir.
 - e. Geniş bölgelerin kullanılmasından dolayı meydana gelebilecek kazayla İM riskinin azaltılması amacıyla, 4 mm kalem iğnesi kullanılmalıdır.
 - f. Sağlıklı dokuya enjeksiyon sırasında acı ve rahatsızlığın en aza indirilmesi ile faydalanılan dozun en yüksek çıkartılması amacıyla, geliştirilmiş geometriye sahip uç ve ekstra ince duvar teknolojisi bulunan iğnelere geçmelidirler.
- V.** Bütün hastalara, enjeksiyon/infüzyon yerlerinin doğru bir şekilde rotasyonu için destek verilmeli ve enjeksiyon yeri komplikasyonları risklerinin en aza indirilmesi için iğnenin yeniden kullanılması riskleri hakkında bilgi verilmelidir:
- a. Hastalara doğru rotasyon tekniklerine yönelik prensipler öğretilmeli ve bu rotasyon teknikleri en az her yıl ve gerekmesi durumunda daha sık olmak üzere değerlendirilmelidir.
 - b. Doğru rotasyon, enjeksiyonların birbirlerinden yaklaşık 1 cm (bir parmak mesafesi) aralıkta olmasını ve bir enjeksiyon yerinin her 4 haftada bir defadan daha sıklıkla kullanılmasını sağlamaktadır.

d. İnsülin Enjeksiyonu ile İlişkili Psikolojik Sorunlar

- I.** Bütün hastalara ve hasta bakıcılara, genel ve optimal bakım seviyesine ulaşılmasına olanak sağlayacak kişiselleştirilmiş eğitim/danışmanlık sağlanmalıdır.
- II.** Bütün hastalara ve hasta bakıcılara ilgili sağlık çalışanları tarafından karşılıklı olarak kabul edilen hedeflere ulaşılması amacıyla hastaya odaklı, kanıta dayanan psikolojik eğitim araçları/stratejileri kullanılarak destek sağlanmalıdır.
- III.** Diyabet tedavisinde rol alan sağlık çalışanları insülin kullanımını etkileyen psikolojik konuları tanımlayabilecek kapasiteye sahip olmalıdırlar.
- IV.** Sağlık çalışanları, psikolojik rahatsızlıkların ve insülin tedavisi üzerindeki etkilerinin en aza indirilmesi amacıyla tedaviye yönelik davranış becerilerine sahip olmalıdırlar.
- V.** Psikolojik etkilerin azaltılması amacıyla enjeksiyon acısını ve/veya korkusunu en aza indirecek çeşitli yöntemlerden faydalanılmalıdır.

e. İğne Batma Yaralanmaları ve Kesici-Delici Aletlerin Atılmasına İlişkin Altın Kurallar

- I. Bütün sağlık çalışanları, işverenler ve diğer çalışanlar kesici-delici aletlerin kullanımına dair uluslararası, ulusal ve yerel yasa ve düzenlemelere uymalıdır.
- II. Kesici-delici aletler yaralanma ve hastalıkların bulaşmasında potansiyel bir risk oluşturmaktadır. Bütün sağlık çalışanları, işverenler ve diğer çalışanlar:
 - a. Düzenli risk değerlendirmesi yapmak ve sürekli eğitim sağlamak,
 - b. Kullanılan kesici-delici aletlerin güvenli bir şekilde atılmasına yönelik yöntemler kullanmak,
 - c. İğnelerin kapatılmasını (kendi kendi enjeksiyon yapanlar dışında) yasaklamak,
 - d. Kazaların rapor edilmesini kolaylaştırma ile yükümlüdür ve mümkün olan en güvenli çalışma ortamını sağlamalıdır.
- III. Hastalıkların (Örneğin: HIV ve hepatit) yayılması riski bulunan durumlarda ve okullar ile hapishaneler gibi riskli ortamlarda çalışan ve kesici-delici aletler (örneğin, enjeksiyonlar, kan testleri, infüzyonlar) kullanan bütün sağlık çalışanları ve bütün üçüncü kişiler (hasta bakıcılar ya da aile bireyleri) güvenlik donanımına sahip cihazlardan yararlanmalıdır.
- V. Üçüncü kişiler (hasta bakıcılar ya da aile bireyleri) tarafından insülin uygulanması durumunda, doğru enjeksiyon ya da infüzyon teknikleri kullanılmalı ve hastayı en azından iğne ucundan kaynaklanan tehlikelere karşı koruyan, güvenlik donanımına sahip cihazlardan faydalanılmalıdır. Kalem iğnelerdeki en iyi uygulama, iğnenin her iki ucuna karşı koruma sağlanmasıdır.

- V. Kesici-delici aletlerin güvenli bir şekilde atılması için:
 - a. Hastalara ve hasta bakıcılara, söz konusu araçları veren uzmanlar (eczacılar dahil) tarafından, doğru tasfiye prosedürleri ve kişisel sorumluluk öğretilmeli ve düzenli olarak bu konularda bilgi sağlamaya devam edilmelidir.
 - b. Kesici-delici aletlerin emniyetli bir şekilde tasfiye edilmesine yönelik sistemler ve süreçler hazırlanmalı ve risk altında bulunan kişilere duyurulmalıdır.
 - c. Başkalarının da risk altında bulunduğu ortamlar (örneğin, bakım evleri, okullar ve hapishaneler ya da atık işçileri ve temizlik görevlilerinin çevresi) hakkında hastalara bilgi verilmelidir.
 - d. HIV ve Hepatit gibi kan yoluyla taşınan hastalıkları bulunanlara, güvenli donanıma sahip şekilde tasarlanmış cihazların kullanılması ve bunların güvenli bir şekilde atılması konularında destek sağlanmalıdır.
 - e. Kesici-delici aletler asla doğrudan halka açık ya da ev içerisindeki çöplere atılmamalıdır.

f. İnsülin İnfüzyonu Hakkında Altın Kurallar

- I. İnsülin infüzyon seti; kas yapısı, cildin tahriş olabileceği alanlar, yaralar, lipohipertrofi ve lipoatrofiden kaçınılarak sağlıklı subkutan yağ dokusuna uygulanmalıdır.
- II. Uygulama sırasında kanama görülmesi ya da çok acı hissedilmesi durumunda, infüzyon set çıkarılmalı ve değiştirilmelidir.
 - a. İnfüzyon kanülü uygulama yerleri arasında, kişiye göre belirlenmekle birlikte; kemik çıkıntıları ve göbek deliğinden kaçınmak kaydıyla karın bölgesi, her iki kalça ve bel bölgesinde belirlenen alanlar, üst kol, uyluklar yer alır.
- III. İnfüzyon kanül yerleri komplikasyonlardan kaçınmak amacıyla düzenli olarak değiştirilmelidir. Bunun için genellikle yeni bir alan seçilir. İnfüzyon yeri uygulama süresi kişiye göre ayarlanmalıdır, ancak 72 saatten fazla olmamalıdır.
- IV. İnfüzyon setinin kıvrılması durumunda daha kısa bir kanül ya da eğik ya da çelik set kullanmayı değerlendirebilirsiniz. Sessiz tıkanmaların ya da açıklamayan hipergliseminin söz konusu olması durumunda, varsa port kısmı yanda bulunan kanüller dahil olmak üzere farklı tipte infüzyon setlerini kullanmayı değerlendirebilirsiniz.

KAYNAKÇA

Kılavuzda yer alan önerilerin oluşturulmasında faydalanan klinik kaynakların tamamına Frid D et al. New Insulin Delivery Recommendations. Mayo Clin Proc. 2016 Sep;91(9):1231-55. yayınından ulaşabilirsiniz

1. Gorman KC. Good hygiene versus alcohol swabs before insulin injections [letter]. *Diabetes Care*. 1993;16(6):960-961.
2. Danish Nurses Organization. Evidence-based Clinical Guidelines for Injection of Insulin for Adults with Diabetes Mellitus. 2nd ed. Copenhagen, Denmark: Danish Nurses Organization; December 2006.
3. Association for Diabetes Care Professionals (EADV). Guideline: The Administration of Insulin with the Insulin Pen. Utrecht, the Netherlands: Association for Diabetes Care Professionals; September 2008.
4. McCarthy JA, Covarrubias B, Sink P. Is the traditional alcohol wipe necessary before an insulin injection? dogma disputed [letter]. *Diabetes Care*. 1993;16(1):402.
5. Swahn Å. Experiences from 94000 insulin injections given without skin swab [in Dutch]. *Sv Läkaresällskapets Handlingar Hygiea*. 1982;92:160.
6. Le Floch JP, Herbreteau C, Lange F, Perlemuter L. Biologic material in needles and cartridges after insulin injection with a pen in diabetic patients. *Diabetes Care*. 1998;21(9):1502-1504.
7. Schuler G, Pelz K, Kerp L. Is the reuse of needles for insulin injection systems associated with a higher risk of cutaneous complications? *Diabetes Res Clin Pract*. 1992;16(3):209-212.
8. Johansson U, Amsberg S, Hannerz L, et al. Impaired absorption of insulin aspart from lipohypertrophic injection sites. *Diabetes Care*. 2005;28(8):2025-2027.
9. Ariza-Andraca CR, Altamirano-Bustamante E, Frati-Munari AC, Altamirano-Bustamante P, Graef-Sanchez A. Delayed insulin absorption due to subcutaneous edema. *Arch Invest Med*. 1991;22(2):229-233.
10. Saez-de Ibarra L, Gallego F. Factors related to lipohypertrophy in insulin-treated diabetic patients: role of educational intervention. *Pract Diabetes Int*. 1998;15(1):9-11.
11. Young RJ, Hannan WJ, Frier BM, et al. Diabetic lipohypertrophy delays insulin absorption. *Diabetes Care*. 1984;7(5):479-480.
12. Chowdhury TA, Escudier V. Poor glycaemic control caused by insulin induced lipohypertrophy. *BMJ*. 2003;327(7411):383-384.
13. Overland J, Molyneaux L, Tewari S, et al. Lipohypertrophy: does it matter in daily life? a study using a continuous glucose monitoring system. *Diabetes Obes Metab*. 2009;11(5): 460-463.

14. Frid A, Linden B. Computed Tomography of Injection Sites in Patients With Diabetes Mellitus: Injection and Absorption of Insulin [thesis]. Stockholm, Sweden: Karolinska Institutet; 1992.
15. Tandon N, Kalra S, Balhara YS, et al. Forum for Injection Technique (FIT), India: the Indian recommendations 2.0, for best practice in Insulin Injection Technique, 2015. *Indian J Endocr Metab.* 2015;19(3):317-331.
16. Gentile S, Agrusta M, Guarino G, et al. Metabolic consequences of incorrect insulin administration techniques in aging subjects with diabetes. *Acta Diabetol.* 2011;48(2): 121-125.
17. Strauss K. Insulin injection techniques: report from the 1st International Insulin Injection Technique Workshop, Strasbourg, France June 1997. *Pract Diabetes Int.* 1998;15(6):16-20.
18. Strauss K, De Gols H, Letondeur C, Matyjaszczyk M, Frid A. The second injection technique event (SITE), May 2000, Barcelona, Spain. *Pract Diabetes Int.* 2002;19(1):17-21
19. Bohannon NJ. Insulin delivery using pen devices: simple-to-use Tools may help young and old alike. *Postgrad Med.* 1999; 106(5):57-58.
20. Dejgaard A, Murmann C. Air bubbles in insulin pens. *Lancet.* 1989;334(8667):871.
21. Bärtsch U, Comtesse C, Wetekam B. Insulin pens for treatment of diabetes [in German]. *Ther Umsch.* 2006;63(6):398-404.
22. Ginsberg BH, Parkes JL, Sparacino C. The kinetics of insulin administration by insulin pens. *Horm Metab Res.* 1994;26(12):584-587.
23. Annersten M, Frid A. Insulin pens dribble from the tip of the needle after injection. *Pract Diabetes Int.* 2000;17(4):109-111.
24. Byetta Pen User Manual. Indianapolis, IN: Eli Lilly & Co; 2007.
25. Chantelau E, Heinemann L, Ross D. Air bubbles in insulin pens. *Lancet.* 1989;334(8659):387-388.
26. Maljaars C. Sharp study needles for single use [in Dutch]. *Diabetes Levity.* 2002;4:36-37.
27. Chantelau E, Lee DM, Hemmann DM, Zipfel U, Echterhoff S. What makes insulin injections painful? *BMJ.* 1991;303(6793):26-27.
28. Torrance T. An unexpected hazard of insulin injection. *Pract Diabetes Int.* 2002;19(2):63.
29. King L. Subcutaneous insulin injection technique. *Nurs Stand.* 2003;17(34):45-52.

30. Caffrey RM. Diabetes under control: are all syringes created equal? *Am J Nurs*. 2003;103(6):46-49.
31. Ter Braak EW, Woodworth JR, Bianchi R, et al. Injection site effects on the pharmacokinetics and glucodynamics of insulin lispro and regular insulin. *Diabetes Care*. 1996;19(12): 1437-1440.
32. Frid A. Fat thickness and insulin administration: what do we know? *Infusystems Int*. 2006;5(3):17-19.
33. Lippert WC, Wall EJ. Optimal intramuscular needle-penetration depth. *Pediatrics*. 2008;122(3):e556-e563.
34. Mudaliar SR, Lindberg FA, Joyce M, et al. Insulin aspart (B28 asp-insulin): a fast-acting analog of human insulin: absorption kinetics and action profile compared with regular human insulin in healthy nondiabetic subjects. *Diabetes Care*. 1999;22(9): 1501-1506.
35. Guerci B, Sauvanet JP. Subcutaneous insulin: pharmacokinetic variability and glycemic variability. *Diabetes Metab*. 2005;31(4):4S7-4S24.
36. Owens DR, Coates PA, Luzio SD, Tinbergen JP, Kurzhals R. Pharmacokinetics of 125I-labeled insulin glargine (HOE 901) in healthy men: comparison with NPH insulin and the influence of different subcutaneous injection sites. *Diabetes Care*. 2000;23(6):813-819.
37. Calara F, Taylor K, Han J, et al. A randomized, open-label, crossover study examining the effect of injection site on bioavailability of exenatide (synthetic exendin-4). *Clin Ther*. 2005;27(2):210-215.
38. Frid A, Östman J, Linde B. Hypoglycemia risk during exercise after intramuscular injection of insulin in thigh in IDDM. *Diabetes Care*. 1990;13(5):473-477.
39. Karges B, Boehm BO, Karges W. Early hypoglycaemia after accidental intramuscular injection of insulin glargine. *Diabet Med*. 2005;22(10):1444-1445.
40. Frid A, Gunnarson R, Guntner P, Linde P. Effects of accidental intramuscular injection on insulin absorption in IDDM. *Diabetes Care*. 1988;11(1):41-45.
41. Frid A, Linden B. Clinically important differences in insulin absorption from the abdomen in IDDM. *Diabetes Res Clin Pract*. 1993;21(2):137-141.
42. Zehrer C, Hansen R, Bantle J. Reducing blood glucose variability by use of abdominal insulin injection sites. *Diabetes Educ*. 1985;16(6):474-477.

43. Henriksen JE, Djurhuus MS, Vaag A, et al. Impact of injection sites for soluble insulin on glycaemic control in type 1 (insulindependent) diabetic patients treated with a multiple insulin injection regimen. *Diabetologia*. 1993;36(8):752-758.
44. Henriksen JE, Vaag A, Hansen IR, Lauritzen M, Djurhuus MS, Beck-Nielsen H. Absorption of NPH (isophane) insulin in resting diabetic patients: evidence for subcutaneous injection in the thigh as preferred site. *Diabet Med*. 1991;8(5):453-457.
45. Kølendorf K, Bojsen J, Deckert T. Clinical factors influencing the absorption of 125 I-NPH insulin in diabetic patients. *Horm Metab Res*. 1983;15(6):274-278.
46. What is the best injection technique? Joslin Diabetes Center website. http://www.joslin.org/info/how_to_improve_the_insulin_injection_experience.html. Accessed June 8, 2016.
47. Jehle PM, Micheler C, Jehle DR, Breitig D, Boehm BO. Inadequate suspension of neutral protamine Hagedorn (NPH) insulin in pens. *Lancet*. 1999;354(9190):1604-1607.
48. Brown A, Steel JM, Duncan C, Duncun A, McBain AM. An assessment of the adequacy of suspension of insulin in pen injectors. *Diabet Med*. 2004;21(6):604-608.
49. Nath C. Mixing insulin: shake, rattle, or roll? *Nursing*. 2002; 32(5):10.
50. Springs MH. Shake, rattle, or roll? *Am J Nurs*. 1999;99(7):14-16.
51. Kaiser P, Maxeiner S, Weise A, et al. Assessment of the mixing efficiency of neutral protamine Hagedorn cartridges. *J Diabetes Sci Technol*. 2010;4(3):652-657.
52. Kawasaki E, Asakura T, Karasawa H, Yokoh N. Examination of the suspensibility of insulin suspensions in clinical use [in Japanese]. *J Japan Diabetes Soc*. 2012;55(10):753-760.
53. Ahern J, Mazur ML. Site rotation. *Diabetes Forecast*. 2001; 54(4):66-68.
54. Perriello G, Torlone E, Di Santo S, et al. Effect of storage temperature on pharmacokinetics and pharmacodynamics of insulin mixtures injected subcutaneously in subjects with type 1 (insulin-dependent) diabetes mellitus. *Diabetologia*. 1988; 31(11):811-815.
55. Engström L, Jinnerot H, Jonasson E. Thickness of subcutaneous fat tissue where pregnant diabetics inject their insulin: an ultrasound study. Poster presented at: 17th International Diabetes Federation Congress; November 5-10, 2000; Mexico City, Mexico

56. DiMatteo RM, DiNicola DD. Achieving Patient Compliance: The Psychology of Medical Practitioner's Role. New York, NY: Pergamon Press Inc; 1982:233-256.
57. Joy SV. Clinical pearls and strategies to optimize patient outcomes. *Diabetes Educ.* 2008;34(3):S54-S59.
58. Strauss K, De Gols H, Hannet I, Partanen TM, Frid A. A pan-European epidemiologic study of insulin injection technique in patients with diabetes. *Pract Diabetes Int.* 2002;19(3):71-76.
59. Grassi G, Scuntero P, Trepicconi R, et al. Optimizing insulin injection technique and its effect on blood glucose control. *J Clin Translat Endocrinol.* 2014;1(4):145-150.
60. Genev NM, Flack JR, Hoskins PL, et al. Diabetes education: whose priorities are met? *Diabet Med.* 1992;9(5):475-479.
61. Davidson M. No need for the needle (at first). *Diabetes Care.* 2008;31(10):2070-2071.
62. Klonoff DC. The pen is mightier than the needle (and syringe). *Diabetes Technol Ther.* 2001;3(4):631-633.
63. Pettis RJ, Ginsberg B, Hirsch L, et al. Intradermal microneedle delivery of insulin lispro achieves faster insulin absorption and insulin action than subcutaneous injection. *Diabetes Technol Ther.* 2011;13(4):435-442.
64. Heinemann L, Hompesch M, Kapitza C, Harvey NG, Ginsberg BH, Pettis RJ. Intra-dermal insulin lispro application with a new microneedle delivery system led to a substantially more rapid insulin absorption than subcutaneous injection. *Diabetologia.* 2006;49:755:abstract 1014.
65. Teft G. Lipohypertrophy: patient awareness and implications for practice. (Clinical Audit). *J Diabetes Nurs.* 2002;6(1):20-24.
66. Hambridge K. The management of lipohypertrophy in diabetes care. *Br J Nurs.* 2007;16(9):520-524.
67. Jansà M, Colungo C, Vidal M. Actualización sobre técnicas y sistemas de administración de la insulina (II). *Av Diabetol.* 2008;24(4):255-269.
68. Davis ED, Chesnaky P. Site rotation. taking insulin. *Diabetes Forecast.* 1992;45(3):54-56.
69. Lumber T. Tips for site rotation: when it comes to insulin, where you inject is just as important as how much and when. *Diabetes Forecast.* 2004;57(7):68-70.
70. Thatcher G. Insulin injections: the case against random rotation. *Am J Nurs.* 1985;85(6):690-692.

71. Nielsen BB, Musaeus L, Gæde P. Attention to injection technique is associated with a lower frequency of lipohypertrophy in insulin treated type 2 diabetic patients. Paper presented at: 34th Annual Meeting of the European Association for the Study of Diabetes (EASD); September 8-12, 1998; Barcelona, Spain.
72. Ampudia-Blasco J, Girbes J, Carmena R. A case of lipotrophy with insulin glargine. *Diabetes Care*. 2005;28(12):2983.
73. De Villiers FP. Lipohypertrophy: a complication of insulin injections. *S Afr Med J*. 2005;95(11):858-859.
74. Hauner H, Stockamp B, Haastert B. Prevalence of lipohypertrophy in insulin-treated diabetic patients and predisposing factors. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 1996;104(1):106-110.
75. Aronson R. The role of comfort and discomfort in insulin therapy. *Diabetes Technol Ther*. 2012;14(8):741-747.
76. Anderson G, Meyer D, Herrman CE, et al. Tolerability and safety of novel half milliliter formulation of glatiramer acetate for subcutaneous injection: an open-label, multicenter, randomized comparative study. *J Neurol*. 2010;257(11): 1917-1923.
77. Meece J. Dispelling myths and removing barriers about insulin in type 2 diabetes. *Diabetes Educ*. 2006;32(suppl 1):9S-18S.
78. Davis SN, Renda SM. Psychological insulin resistance: overcoming barriers to starting insulin therapy. *Diabetes Educ*. 2006;32(suppl1):146S-152S.
79. Pergallo-Dittko V. Rethinking subcutaneous injection technique. *Am J Nurs*. 1997;97(5):71-72.
80. Hanas R, Ludvigsson J. Experience of pain from insulin injections and needle phobia in young patients with IDDM. *Pract Diabetes Int*. 1997;14(4):95-99.
81. Hanas SR, Carlsson S, Frid A, Ludvigsson J. Unchanged insulin absorption after 4 days' use of subcutaneous indwelling catheters for insulin injections. *Diabetes Care*. 1997;20(4):487-490.
82. Hanas R, Adolfsson P, Elfvin-Akesson K, et al. Indwelling catheters used from the onset of diabetes decrease injection pain and preinjection anxiety. *J Pediatr*. 2002;140(3):315-320.
83. Burdick P, Cooper S, Horner B, Cobry E, McFann K, Chase HP. Use of a subcutaneous injection port to improve glycemic control in children with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2009;10(2):116-119.
84. Sonoki K, Yoshinari M, Iwase M, et al. Regurgitation of blood into insulin cartridges in the pen-like injectors. *Diabetes Care*. 2001;24(3):603-604.

85. Shikata T, Karasawa T, Abe K, et al. Hepatitis B e antigen and infectivity of hepatitis B virus. *J Infect Dis.* 1977;136(4):571-576.
86. Sciola D, Pizzella T, Vollaro L, Nardiello S, De Feo L. The action of VIRKON No Foam on the hepatitis B virus. *Eur J Epidemiol.* 1997;13(8):879-883.
87. Herdman M, Larck C, Hoppe Schliesser S, Jelic T. Biological contamination of insulin pens in a hospital setting. *Am J Health Syst Pharm.* 2013;70(14):1244-1248.
88. American Association of Diabetes Educators. *Insulin Pump Therapy: Best Practices in Choosing and Using Infusion Devices.* Chicago, IL: American Association of Diabetes Educators; 2011.
89. Adams D. Safety-engineered needle devices: evaluation prior to introduction is essential. *J Hosp Med.* 2011;79(2): 174-175.
90. Adams D, Elliott TSJ. A comparative user evaluation of three needle protective devices. *Br J Nurs.* 2003;12(8): 470-474.
91. Vos D, Gotz HM, Richardus JH. Needlestick injury and accidental exposure to blood: the need for improving the hepatitis B vaccination grade among health care workers outside the hospital. *Am J Infect Control.* 2006;34(9):610-612.
92. Workman RGN. Safe injection techniques. *Primary Health Care.* 2000;10:43-50.
93. Bain A, Graham A. How do patients dispose of syringes? *Pract Diabetes Int.* 1998;15(1):19-21.
94. Frid A, Hirsch L, Gaspar R, et al. New injection recommendations for patients with diabetes. *Diabetes Metab.* 2010; 36(suppl 2):S3-S18.
95. Fitter4Diabetes website. <http://www.fitter4diabetes.com>. Accessed June 7, 2016.
96. Strauss K. Insulin injection techniques: report from the 1st International Insulin Injection Technique Workshop, Strasbourg, France June 1997. *Pract Diabetes Int.* 1998;15(6):16-20.
97. Strauss K, De Gols H, Letondeur C, Matyjaszczyk M, Frid A. The second injection technique event (SITE), May 2000, Barcelona, Spain. *Pract Diabetes Int.* 2002;19(1):17-21.
98. Hirsch L, Byron K, Gibney M. Intramuscular risk at insulin injection sites: measurement of the distance from skin to muscle and rationale for shorter-length needles for subcutaneous insulin therapy. *Diabetes Technol Ther.* 2014;16(12):867-873.
99. Hirsch L et al. Impact of a Modified Needle Tip Geometry on Penetration Force as well as Acceptability, Preference, and Perceived Pain in Subjects with Diabetes. *J Diabetes Sci Technol* 2012;6(2):328-335

100. Blanco M et al. Prevalence and risk factors of lipohypertrophy in insulin-injecting patients with diabetes. *Diabetes & Metabolism* 39 (2013) 445–453
101. Vardar B et al. Incidence of lipohypertrophy in diabetic patients and a study of influencing factors. *Diabetes Res Clin Pract.* 2007 Aug;77(2):231-6.
102. Presti D et al. Skin and subcutaneous thickness at injecting sites in children with diabetes: ultrasound findings and recommendations for giving injection. *Pediatr Diabetes.* 2012 Nov;13(7):525-33.
103. Hirsch L et al. Glycemic control, reported pain and leakage with a 4mm 32 G pen needle in obese and non-obese adults with diabetes: a post hoc analysis. *Current Medical Research & Opinion* Vol. 28, No. 8, 2012, 1–7
104. Miwa T et al. Comparison of the Effects of a New 32-Gauge · 4-mm Pen Needle and a 32-Gauge · 6-mm Pen Needle on Glycemic Control, Safety, and Patient Ratings in Japanese Adults with Diabetes. *DIABETES TECHNOLOGY & THERAPEUTICS* Volume 14, Number 12, 2012
105. Grassi G et al. Optimizing insulin injection technique and its effect on blood glucose control. *Journal of Clinical & Translational Endocrinology* 1 (2014) 145e150
106. Hirsch L et al. Comparative glycemic control, safety and patient ratings for a new 4 mm\32G insulin pen needle in adults with diabetes. *Current Medical Research & Opinion* Vol. 26, No. 6, 2010, 1531–1541
107. Gibney M et al. Skin and subcutaneous adipose layer thickness in adults with diabetes at sites used for insulin injections: implications for needle length recommendations
108. Frid A et al. Intraregional differences in the absorption of unmodified insulin from the abdominal wall. *Diabet Med.* 1992 Apr;9(3):236-9.

KISALTMALAR

NPH: Nötral Protamin Hagedom

ISO: Uluslararası Standartlar Örgütü

T1DM: Tip 1 Diabetes Mellitus

T2DM: Tip 2 Diabetes Mellitus

GLP-1: Glukagon benzeri peptid-1

HIV: İnsan İmmün Yetmezlik Virüsü

İM: İntramusküler

BKİ: Beden Kütle İndeksi

HbA1c: Glikozillenmiş hemoglobin

FITTER: Forum for Injection Technique and Therapy: Expert Recommendations

