

تزریق انسولین

دکتر گلنوش دهقانی

دکتر داروساز

■ مقدمه

انسولین داروی بسیار موثری است که برای بیماران دیابتی نوع I (وابسته به انسولین) حیاتی می‌باشد. دیابت نوع II یک بیماری با تخریب پیشرونده سلول‌های انسولین‌ساز است (سلول‌های بتای جزایر لانگرهانس) که به ظاهر ممکن است مشکل‌ساز نباشد.

بیش از ۳۰ درصد بیماران دیابتی به انسولین نیاز دارند تا به سطوح خونی مطلوبی از گلوکز دست یابند. بسیاری از بیماران مبتلا به دیابت نوع II نسبت به شروع انسولین‌درمانی تردید دارند و دلایلی چون ترس از سوزن، چاق شدن، ترس از افت قند خون (هیپوگلیسمی) و این باور که

به نوع خفیفی از دیابت مبتلا هستند، را مطرح می‌نمایند.

از لحاظ تاریخی، بیمارانی که قبلاً انسولین تزریق می‌کردند، از سرنگ‌های شیشه‌ای با سوزن‌های جدا، بهره می‌بردند و در فواصل تزریق، سوزن و سرنگ را می‌جوشاندند و آن‌ها را در الکل غوطه‌ور می‌ساختند تا استریل باقی بمانند. سرنگ‌های مذکور، بسیار بلند بودند و تزریق با آن‌ها نیز دردناک بود.

ظهور سرنگ‌های مخصوص بیماران دیابتی پیشرفت قابل توجهی را به‌وجود آورد. این سرنگ‌ها پلاستیکی، یک‌بار مصرف با سوزن ثابت بودند. که تزریق با آن‌ها راحت‌تر بود و درد کمتری

■ مزایای Pen

- ۱ - انسولین‌های Pen قابل حمل هستند و برای تزریق‌های خارج از منزل (در رستوران تاکسی، مدرسه، منزل اقوام و دوستان و...) ایده‌آل می‌باشند.
 - ۲ - پذیرش بیماران بیشتر می‌شود و مسایلی چون خجالت کشیدن، کمتر مطرح می‌گردد.
 - ۳ - تزریق با درد بسیار کمتری همراه است به‌گونه‌ای که در بسیاری مواقع آزمون قندخون از تزریق، دردناک‌تر جلوه می‌کند. این مساله برای کسانی که دچار ترس از سوزن هستند، اهمیت دارد.
 - ۴ - تنظیم قند خون دقیق‌تر صورت می‌پذیرد.
 - ۵ - از اتلاف زمان جلوگیری به عمل می‌آورد، چرا که نیاز به کشیدن انسولین از ویال وجود ندارد.
 - ۶ - دوز به راحتی قابل تنظیم می‌باشد. این مساله برای کسانی که مشکل دید دارند، بسیار مهم است.
- برای نمونه Innolet یک نوع Pen است که بزرگترین و واضح‌ترین نمایشگر مقدار مصرف را در بین سایرین دارا می‌باشد.

ایجاد می‌کرد. اما تنظیم دوز انسولین در آن‌ها با خطا مواجه می‌شد. این موضوع تا حدی به مساله گسترش انسولین‌های در دسترس و نیاز به اختلاط انسولین‌های کوتاه‌اثر و طولانی‌اثر در زمان واحد و تزریق هم‌زمان مربوط می‌شد.

ظهور انسولین‌های دوفازی (از جمله Mixtard) تا حدودی تنظیم دوز را آسان‌تر کرد.

در دهه اخیر، افزایش چشم‌گیری در سیستم‌های دارورسانی انسولین به‌وجود آمد که از آن جمله می‌توان به ظهور قلم‌های تزریق (Pen) اشاره کرد.

■ تعریف قلم تزریق

Pen سیستم نوین تحویل داروی انسولین می‌باشد که مشابه قلم خودنویس‌های قدیمی یا همان قلم‌های کارتریج‌دار است. اما دو فرق اساسی با آن‌ها دارد:

- ۱ - به جای جوهر در قلم، انسولین در آن موجود می‌باشد.
- ۲ - به جای نوک قلم، در انتهای آن سوزن قرار دارد.

جدول ۱ - انسولین‌های متداول

نوع انسولین	نکات قابل توجه	مزایا	معایب
۳۰، ۵۰ و ۱۰۰ واحدی	<ul style="list-style-type: none"> ■ نیاز به سرنگ دارند ■ بیماران باید در مورد سرنگ‌های مختلف چگونگی افزایش دوز را تشخیص دهند. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ سرنگ‌ها برای انواع انسولین قابل استفاده می‌باشند. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ سوزن‌های بلندی دارند (در قیاس با محصولات جدید)

■ معایب Pen

- ۱- این نوع انسولین‌ها، معمولاً گران‌تر از انسولین‌های داخل ویال می‌باشند.
- ۲- هنگام مسافرت، توجه به این نکته که این نوع انسولین، ممکن است در تمام نقاط در دسترس نباشد، ضروری است. از این‌رو، همراه داشتن ذخایر آن‌ها گاهی با دشواری همراه می‌باشد.
- ۳- معمولاً یک یا دو واحد انسولین قبل از هر تزریق تلف می‌شوند، در عین حال همیشه مقداری انسولین در آن باقی می‌ماند که برای تزریق کافی نیست.
- ۴- اختلاط انسولین‌ها در Pen امکان‌پذیر نیست. این بدان معنی می‌باشد که چنانچه مخلوط انسولینی مورد نظر به صورت فرآورده آماده موجود نباشد، باید دو تزریق برای هر کدام از آن‌ها انجام گیرد که در این صورت، مساله پذیرش بیمار مطرح می‌شود.
- ۵- انسولین‌های Pen تنها برای مصرف شخصی هستند. به عبارت دیگر، بعد از هر بار تزریق، باید سوزن آن‌ها برداشته شود و بین دو تزریق سوزن و Pen از هم جدا باشند و قبل از مصرف، سوزن باید داخل فرآورده وارد شود که در این میان احتمال سوراخ شدن نوک انگشتان یا دست وجود دارد و در عین حال حباب هوا هم وارد می‌شود که می‌تواند میزان انسولین تزریق شده را کاهش دهد و نیاز به تزریق اضافه مطرح می‌گردد.

■ انواع انسولین Pen

در حالی که نام‌های تجارتي و مدل‌های متنوعی در دسترس قرار دارند، اکثر انسولین‌های Pen در دو گروه تقسیم‌بندی می‌شوند:

۱- Pen با قابلیت استفاده مجدد^۳ (نوع I)

۲- Pen بدون قابلیت استفاده مجدد^۳ (نوع II)
برای سهولت ذکر انواع در این مقاله به اعداد یونانی I و II اشاره می‌گردد.

□ نوع I

قبل از استفاده از این نوع، باید Pen به وسیله کارتریج پر شود. کارتریج‌ها در جعبه‌های ۵ تایی به صورت جداگانه به فروش می‌رسند. کارتریج‌های مورد استفاده در آمریکا ۱۵۰ یا ۳۰۰ واحدی^۴ می‌باشند. بسته به میزان مصرف (دوزهای مصرفی) کارتریج‌ها، انسولین کافی را برای تزریق چندین روز در اختیار قرار می‌دهند. زمانی که کارتریج خالی شد، آن را دور می‌ریزند و از کارتریج جدید استفاده می‌کنند. این نوع Pen را می‌توان چند سال مورد استفاده قرار داد.

□ نوع II

این نوع از Pen، توسط شرکت سازنده از کارتریج حاوی انسولین پر شده که پس از خالی شدن کارتریج، باید دور انداخته شود. در آمریکا این نوع Pen، اغلب ۳۰۰ واحد انسولین دارند و در جعبه‌های پنج‌تایی عرضه می‌شوند. شرایط استفاده از این نوع Pen آسان‌تر است، زیرا نیاز به پر کردن Pen با کارتریج نیست اما از لحاظ هزینه گران‌تر از نوع I هستند.

■ خرید Pen

هنگام خرید Pen باید به چند نکته توجه داشت:

- ۱- نوع انسولینی که در دسترس قرار می‌گیرد.
- ۲- تعداد واحدهای انسولین که در هنگام پر بودن دارد.
- ۳- بیشترین دوزی که به وسیله Pen قابل تزریق است.

مورد نظر تنظیم می‌گردد و با فشردن دکمه انتهایی Pen، انسولین تزریق می‌شود. چنانچه از NPH یا انسولین مخلوط استفاده می‌گردد، باید فرآورده قبل از مصرف تکان داده شود.

■ بازار تولید Pen

Pen به وسیله کارخانه‌های Diestronic و Novo Nordisk، Eli Lilly و Owen Mumford ساخته می‌شود.

Pen نوع I به وسیله Novo Nordisk و Diestronic و Owen Mumford تولید می‌گردد.

Pen نوع II به وسیله Novo Nordisk و Eli Lilly ساخته می‌شود. کارتریج‌ها به وسیله Novo Nordisk، Eli Lilly و Aventis تولید می‌گردند.

■ سوزن‌های Pen

□ BD Pens

در ۳ طول: ۵ میلی‌متر و ۸ میلی‌متر (G ۳۱) و ۱۲/۷ میلی‌متر (G ۲۹) می‌باشند.

□ Novo Nordisk

سوزن‌های خود را تحت عنوان Novofine® عرضه می‌کند: ۶ میلی‌متر (G ۳۱) و ۸ میلی‌متر (G ۳۰)

□ Owen Mumford

سوزن‌های خود را تحت عنوان Unifine Pentips عرضه می‌کند:

۶ میلی‌متر (G ۳۰)، ۸ میلی‌متر (G ۳۰)، ۸ میلی‌متر (G ۲۹) و ۱۲ میلی‌متر (G ۲۹).

۴ - چگونگی تنظیم دوزها به وسیله Pen برای مثال، برخی از آن‌ها، دو واحد، دو واحد افزایش می‌یابند، به طوری که روی صفحه نمایشگر دوزها اعداد ۲، ۴، ۶... قابل رویت هستند. برخی از آن‌ها یک واحد، یک واحد تنظیم شده‌اند و بعضی دیگر نیم واحد، نیم واحد.

۵ - روشی که بتوان میزان انسولین باقی‌مانده را تخمین زد، موجود باشد.

۶ - به ظاهر و جنس آن (پلاستیکی یا فلزی بودن) توجه شود.

۷ - اعداد روی صفحه نمایشگر دوز به حد کفایت بزرگ باشند (این نکته در مورد افراد با نقص بینایی حایز اهمیت است).

۸ - از استحکام، قدرت و انعطاف‌پذیری فرآورده اطمینان حاصل گردد.

۹ - برای جبران اشتباه در تنظیم دوز، راهی وجود داشته باشد.

■ تزریق با Pen

قبل از تزریق باید بروشور فرآورده به دقت مطالعه شود. مسایلی چون شرایط نگهداری، تنظیم دوز و... بایستی مورد توجه قرار بگیرند.

نکات مربوط به تزریق (از جمله ضد عفونی کردن دست‌ها، محل تزریق و...) باید رعایت گردند. سپس سوزن به آرامی داخل غشای پلاستیکی فرو برده می‌شود. چنانچه این عمل به سرعت صورت پذیرد، حباب‌های هوا در گردن کارتریج باقی می‌مانند و با ضربه هم خارج نمی‌گردند.

مرحله بعد، خارج کردن حباب‌های هوا می‌باشد. برای این کار کافی است چند ضربه آرام به قلم وارد شود تا هوای موجود در آن خارج گردد. سپس دوز

جدول ۲ - انسولین‌های Pen

نوع Pen	نکات قابل توجه	مزایا	معایب
*Novopen3	<ul style="list-style-type: none"> گستره دوز ۰.۲ - ۲ واحدی دارند. کوچک است. سوزن‌های ظریف در دسترس دارند. 	<ul style="list-style-type: none"> تنظیم دقیق دوز ارزایی دقت دستگاه 	<ul style="list-style-type: none"> تعویض کارتریج ۳ میلی متری مشکل آفرین است.
*Novopen Demi	<ul style="list-style-type: none"> مشابه Novopen3 است. افزایش دوز به صورت نیم واحدی است. 	<ul style="list-style-type: none"> برای کودکان و بیماران حساس به انسولین که نیازمند مقادیر کم دارو هستند، مناسب می‌باشد. 	
*Novo Let	<ul style="list-style-type: none"> نوع II است. حاوی ۳ میلی لیتر انسولین درب‌گرفتن طیف وسیعی از انسولین سوزن‌های ظریف و کوتاه گستره دوز تا ۷۸ واحد 	<ul style="list-style-type: none"> استفاده هنگام مسافرت 	<ul style="list-style-type: none"> خطا در دوزهایی بالا
*Innovo	<ul style="list-style-type: none"> نوع I گستره دوز ۰.۷ - ۱ واحد دوزبندی دقیق کارتریج ۳ میلی لیتری و سوزن‌های ظریف و کوتاه درب‌گرفتن طیف وسیعی از انسولین‌ها کار کردن با باتری باتری عمر ۴ ساله دارد و بعد از آن دستگاه باید دور انداخته شود. 	<ul style="list-style-type: none"> تأییدگر آن نشان می‌دهد که آیا انسولین تزریق شده یا خیر؟ چه مقدار واحدی تزریق شده؟ چه میزان دوز داده شده؟ چه مدتی از آخرین تزریق می‌گذرد؟ برای بیماران که فراموش کار هستند، بسیار مناسب است. 	<ul style="list-style-type: none"> اگر دوز بالایی مورد نیاز باشد استفاده از آن مشکل است.
*Inno Let	<ul style="list-style-type: none"> نوع II گستره دوز ۰.۵ - ۱ واحد دوزبندی دقیق سوزن‌های کوتاه و ظریف حاوی ۳ میلی لیتر انسولین 	<ul style="list-style-type: none"> به وضوح اعداد روی شمارانداز دوز را نشان می‌دهد (برای بیماران دچار نقص دید، ایده‌آل است). برای بیماران که قابل اعتماد نیستند و نسبت به انجام آموزشان مسلط نمی‌باشند، مفید می‌باشد. 	<ul style="list-style-type: none"> فقط Prolaphan و 70/30 (mixtard) به این صورت موجود است. از سایرین بزرگتر است. در یخچال فضای زیادی اشغال می‌کند.
*Pen Mate	<ul style="list-style-type: none"> سوزن آن مخفی است. تزریق سریع و خودکار انسولین 	<ul style="list-style-type: none"> برای کودکان و افرادی که دچار ترس مرضی از سوزن هستند، مناسب می‌باشد. 	<ul style="list-style-type: none"> -
*Flexpen	<ul style="list-style-type: none"> نوع II است. حاوی ۳ میلی لیتر انسولین است. 	<ul style="list-style-type: none"> بر مبنای مکانیسم تک دوز تنظیم شده است. 	<ul style="list-style-type: none"> -
*Humapen	<ul style="list-style-type: none"> گستره دوز ۰.۶ - ۵ دارد. سوزن‌های ظریف و کوتاه 	<ul style="list-style-type: none"> ساده بودن تعویض کارتریج 	<ul style="list-style-type: none"> برای بیماران که اخیراً به دیابت مبتلا شده‌اند، قابل استفاده نمی‌باشد.

Diestronic □

سوزن‌های خود را تحت عنوان Penfine عرضه می‌کند:
۶ میلی‌متر (G ۳۱)، ۸ میلی‌متر (G ۳۱)، ۱۰ میلی‌متر (G ۲۹) و ۱۲ میلی‌متر (G ۲۹)

انسولین‌های موجود در انواع Pen

Eli Lilly □

Pen نوع II را به وسیله انواع گوناگونی از انسولین‌ها از جمله NPH، Regular، Humalog و انواع مخلوط مانند Humalog mix می‌سازد.

Novo Nordisk □

هر دو نوع I و II را به وسیله Novolog و سایر انسولین‌های Novo Nordisk می‌سازد.

Aventis □

Pen‌های نوع II را به وسیله Lantus و سایر انسولین‌های Aventis می‌سازد.

اسامی تجارتي

در زیر اسامی تجارتي چند نوع Pen رایج بیان می‌گردد.

- Humalog® Pen
- Humapen® LUXURATM
- Humapen® MEMJORTM
- Humalin® pen
- Levemir® Flexpen
- Novolog® Flexpen
- Novopen®/ Novopen3®/ Novopen Junior®
- SymlinpaTM
- Autopen

محصولات جدید Pen

در سال‌های جدید Novo Nordisk، سه محصول با عناوین Inno Let، Innovo و InDvo و لحاظ ظاهر متفاوت می‌باشند.

در فوریه سال ۲۰۰۷، شرکت Eli Lilly محصول جدیدی وارد بازار کرد که نخستین Pen حافظه‌دار است. این فرآورده قادر است تاریخ، ساعت و مقادیر ۱۶ دوز مصرف شده آخر را ضبط نماید. میزان اتلاف انسولین با این Pen به حداقل می‌رسد و خطاهای تنظیم دوز به راحتی قابل اصلاح است. Pen مذکور از نوع I می‌باشد که فقط به وسیله Humalog پر می‌شود.

سخن آخر

دیابت خوشایند نیست ولی با داشتن آن نیز می‌توان خوشحال بود.

زیرنویس‌ها

1. Cartridge: مخزن حاوی جوهر
2. Pens with Replaceable cartridge or Reusable insulin pens
3. Prefilled Pen or Disposable insulin pens
4. هر کارتریج به ازای هر ۱۰۰ واحد، ۱ میلی‌لیتر حجم دارد. بنابراین، ۱۵۰ واحدی = ۱/۵ میلی‌لیتر، ۳۰۰ واحدی = ۳ میلی‌لیتر.

منابع

1. Pen. htm
2. Insulin Pens for Diabetes. htm
3. Diabetes and Insulin Pens. htm
4. Insulin Pen Precautions. thm
5. Australian Prescriber - Insulin delivery devices. htm
6. Pen Neenles for Insolin Pens. htm
7. Diabetes Monitor - insulin Pens. htm