



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

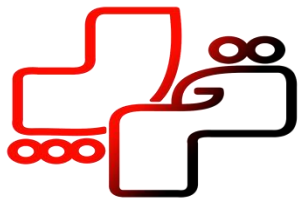
پمپ های تزریق

نگارنده مریم روشن ضمیر

Telegram.me/tmpagroup
Instagram.com/tmpa.group
www.tmpaonline.ir



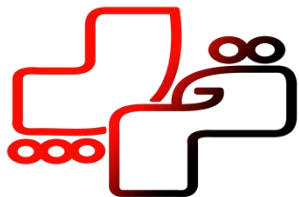
مهندسی پزشکی تمپا
مرجع فنی و علمی
متخصصین تجهیزات پزشکی
TMPOAONLINE.IR



تجهیز مداوا پیلسرو التیام

پمپهای تزریق (Pumps Infusion)



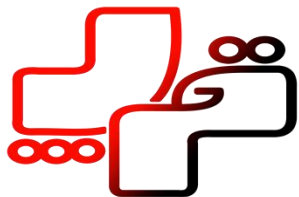


تجهیز مداوا پیلاو الیام

پمپهای تزریق (Pumps Infusion)

مشکلات تزریق دارو به روش سنتی:

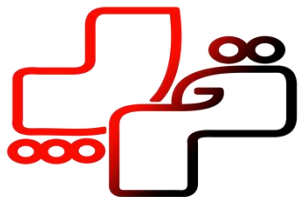
- ممکن است دوز دارو از مقدار مشخصی بیشتر شود و اثر مسموم کنندگی از خود بر جای بگذارد.
- نیمه عمر دارو در بدن بیمار محدود است.
- نوسانات دوز دارو در بدن بیمار ممکن است تأثیرات نامطلوبی داشته باشد. ابزارهای فیزیکی برای ارائه دارو به صورت پیوسته به بیمار ساخته شده اند که قادرند بر این مشکلات فائق آیند.



تجهیز مداوا پیتلرو التیام

کاربردهای پمپ تزریق:

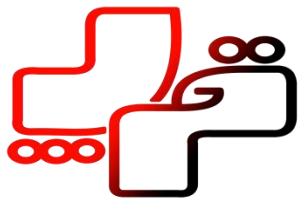
- در بیماران کلیوی، تزریق انسولین، آنتی بیوتیکها، بیهوشی موضعی، داروهای شیمی درمانی، درمان تاکیکاردی (دارویی که در بیماران قلبی جهت تنظیم ضربان قلب به صورت تدریجی تزریق می شود)
- داروهای بخش ICU و CCU که بایستی به صورت تدریجی و در یک مدت زمان مشخص تزریق شوند.
- بعد از عمل جراحی موارد متعددی پیش می آید که بایستی یک ماده مؤثر به صورت پیوسته و برای مدت زمانی خاص با دقت بالا وارد خون بیمار شود.



تجهیز مداوا پیلا پرو التیام

انواع پمپهای تزریق:

- پمپ تزریق سرنگ
- پمپ تزریق سرم
- پمپهای تزریق مینیاتوری

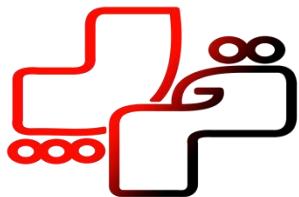


تجهیز مداوا پیلا پرو ال تی ام

پمپ تزریق سرنگ

دستگاه کوچکی است که حدود ۲ کیلوگرم وزن دارد و قابل نصب روی پایهی مخصوص می باشد. واحد اندازه گیری در این دستگاه میلی لیتر بر ساعت () hr/ml است. این دستگاه قادر است از مقادیر بسیار کم یک میلی لیتر بر ساعت hr/ml تا ۴۵۰ میلی لیتر بر ساعت () hr/ml را با دقت تمام تزریق کند.

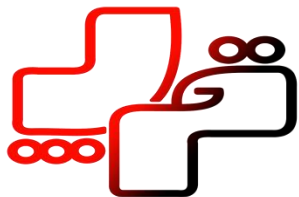




تجهیز مداوا پیلا پروتیاام

مزایای پمپ تزریق سرنگ

- ۱) (با کاهش یا افزایش فشار، میتواند همیشه يك جریان پیوسته را به دقت برقرار کند.
- ۲) (تغییر فاصله بیمار تا پمپ و یا کاهش ارتفاع ستون مایع، تغییری در جریان و سرعت تزریق ایجاد نمی کند.
- ۳) (اگر ماده ای با چگالی متفاوت تزریق شود دستگاه، قابلیت کالیبره شدن با آن را دارد. بطوریکه حجم ماده تزریق شده دقیقاً محاسبه میگردد.
- ۴) (کوچکترین حجم هوای داخل ست، توسط دستگاه تشخیص داده شده و به طور خودکار جریان مایع قطع می گردد.



تجهیز مداوا پیلا پرو ال تی ام

مزایای پمپ تزریق سرنگ:

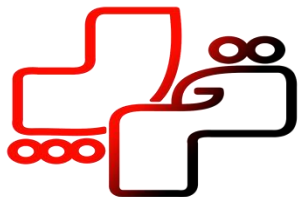
۵ (هر گونه مقاومت در برابر جریان مایع، مثل انسداد رگ و یا جابجایی آنژیوکت (وسیله ای که به شریان بیمار متصل می شود و از طریق آن انواع محلولهای تزریقی و داروها به بدن بیمار تزریق می شود) از رگ به زیر پوست، توسط آلارم های خاص دستگاه گزارش میشود.

۶ (بعد از تزریق حجم معین از ماده مورد نظر، دستگاه بطور خودکار، جریان را قطع می کند.

۷ (دستگاه مجهز به یک باتری پشتیبان است که در موارد قطعی برق و یا جابجایی بیمار قادر است تا چند ساعت بدون برق کار کند.

۸ (نام دارو و غلظت آن هنگام تزریق توسط دستگاه نمایش داده می شود.

برخی پمپهای تزریق دارای سیستم کاهش خطای دوز تزریق میباشند تا به کاربر خطاهایی را که منجر به انتقال کمتر یا بیشتر از حد دارو می شود، هشدار دهد. برای به کارگیری سیستم کاهش خطای دوز تزریق، باید استاندارد غلظت و حداقل و حداکثر دوز دارو در هر مورد کلینیکی، برای دستگاه تعیین شده باشد.

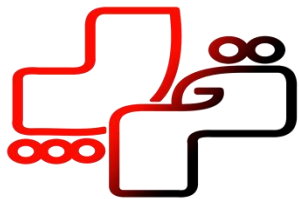


تجهیز مداوا پیلا پروتیاام

اجزای پمپ تزریق سرنگ

اجزای دستگاه را می توان به دو بخش مکانیکی و الکترونیکی تقسیم بندی کرد.
در شکل زیر اجزای مرتبط با بخش مکانیکی دستگاه نشان داده شده است

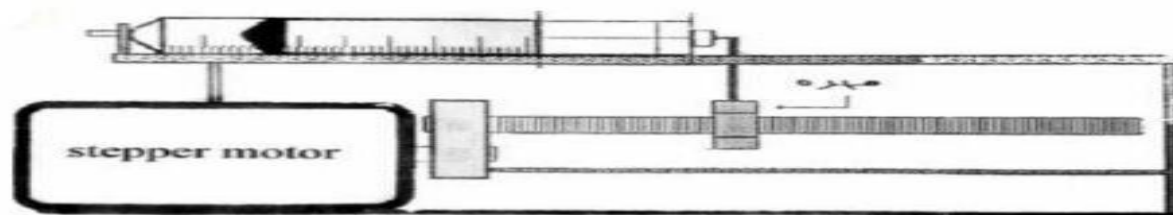


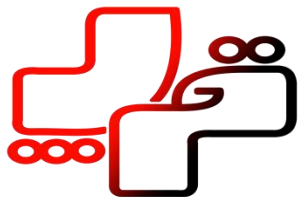


تجهیز مداوا پیلا پروتیاام

اصول عملکرد پمپ تزریق سرنگ

يك پمپ با جلو بردن پیستون سرنگ، مایع را با نرخ تنظیم شده تزریق می کند. در اکثر پمپهای سرنگ، يك موتور پله ای پیچ هدایت کننده را به جلو می راند. سرعت موتور، بسته به نرخ جریان تنظیم شده و اندازه سرنگ تغییر می کند.

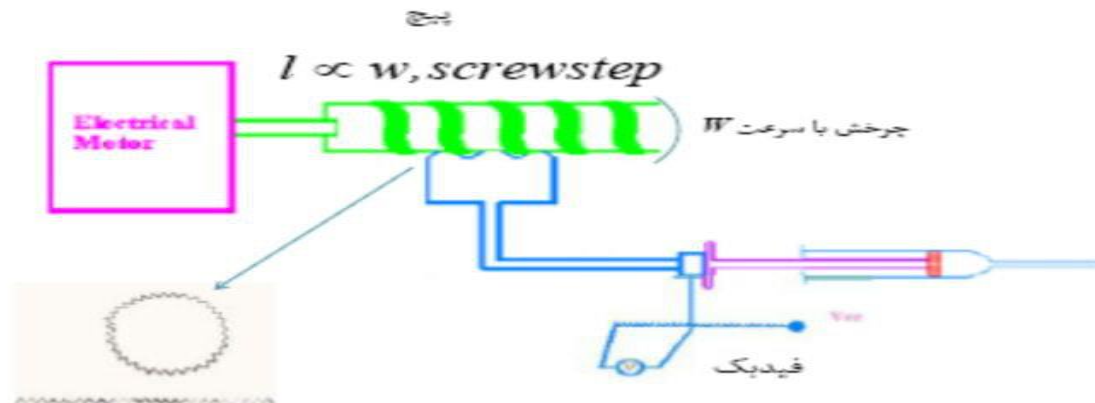


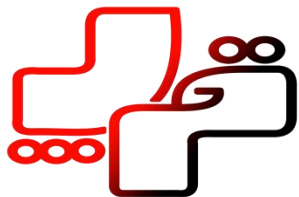


تجهیز مداوا پیلا پروتئیم

اصول عملکرد پمپ تزریق سرنگ

قسمت مکانیکی دستگاه وظیفه دارد تا حرکت چرخشی موتور را به حرکت خطی جهت فشار دادن پیستون سرنگ به سمت جلو تبدیل کند. از طریق پالسهای اعمالی به موتور پله ای، میزان درجه چرخش محور موتور مشخص می شود. با استفاده از یک چرخ دنده ای گرد و پیچاندن پیچ که به موتور پله ای متصل شده است، اهرم جلو رفته و به سرنگ فشار می آورد. در بخش فیدبک از طریق پتانسیومتری که به انتهای اهرم متصل است، هرگونه خطای احتمالی در میزان چرخش محور موتور و یا میزان حرکت اهرم، آشکار شده و در خروجی دستگاه اصلاح میشود.





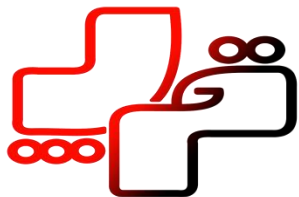
تجهیز مداوا پیالرو التیام

اصول عملکرد پمپ تزریق سرنگ

در اکثر پمپها از يك موتور پله اي (motor stepper) استفاده میشود که در هر پالس حجم مشخصي را به بدن بیمار منتقل میکند و به منظور تعیین نرخ تزریق، فرکانس پالسها را تغییر میدهد. میزان جریان تزریقی متناسب با قطر سرنگ و سرعت پیش رفتن پیستون سرنگ تنظیم می شود.


$$\Delta V = \pi R^2 \Delta l \quad \Rightarrow \quad \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{\Delta l \times \pi R^2}{\Delta t}$$

در بخش الکترونیکی دستگاه بر اساس اطلاعات ورودی، پارامترهای نرخ تزریق درخواستی تنظیم و از طریق پالسهای الکتریکی مشخص به درایور موتور پله ای فرستاده می شود. همچنین در صورت نیاز کلیه آلام های دستگاه از طریق سنسورهای تعبیه شده در آن و اندازه گیری پارامترهای مورد نیاز و کنترل نرم افزاری فعال خواهند شد.

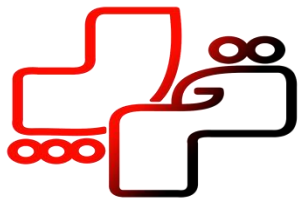


تجهیز مداوا پیلا پرو ال تی ام

انواع سرنگ در پمپ تزریق

سرنگ های پلاستیکی تولید شده توسط تولیدکنندگان مختلف کاملاً باهم یکسان نیست. به همین دلیل پمپها برای کار با نوع خاصی از سرنگها مشخص میشوند (انواع سرنگ های قابل استفاده به صورت برجسته بر روی دستگاه مشخص می شود) در صورت استفاده از سرنگهای غیرمجاز، خطاهای قابل توجه در تغییرات نرخ جریان و حجم مایع، توسط دستگاه مشخص شده و به صورت آلام به پرستار اطلاع می دهد.

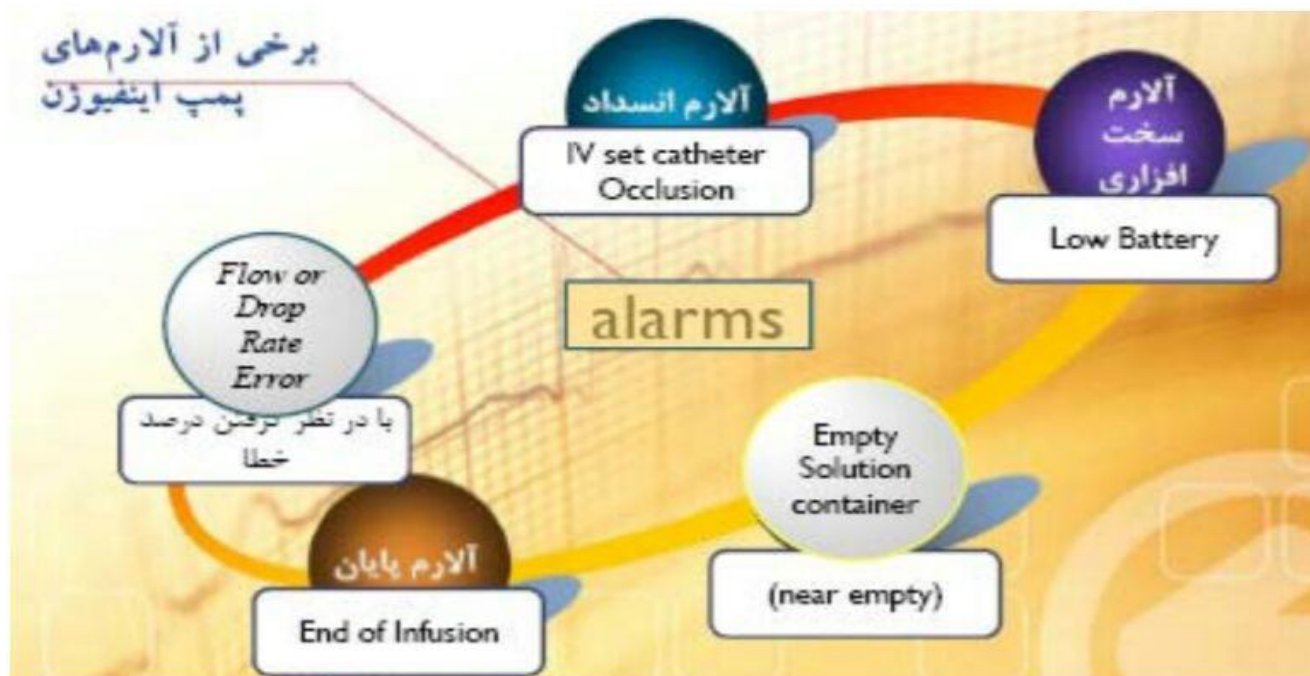


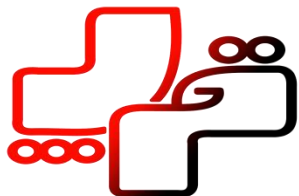


تجهیز مداوا پیلا پرو ال تی ام

آلارم های پمپ تزریق سرنگ

برخی از آلارم های دستگاه در شکل زیر نشان داده شده است:

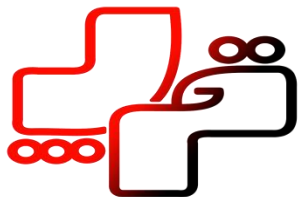




تجهیز مداوا پیلا پرو ال تی ام

پارامترهای مورد نیاز برای انتخاب مناسب پمپ تزریق سرنگ

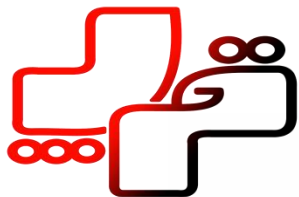
- قابلیت استفاده با رنج وسیعی از مجموعه سرنگ های داخلی و خارجی
- داشتن آشکارساز حباب هوا
- داشتن سیستم آلارم برای موارد ضروری مثل تمام شدن تزریق، انسداد در مسیر تزریق، بالا رفتن فشار و ...
- داشتن باتری به منظور قابلیت جابجایی دستگاه همراه بیمار
- عدم وابستگی دستگاه به ارتفاع و جاذبه
- قابلیت تنظیم فشار جهت فعال شدن آلارم انسداد و برطرف کردن انسداد توسط اپراتور
- امکان کالیبراسیون و تنظیم خودکار
- سیستم عیب یاب اتوماتیک با امکان نمایش عیب
- وجود سیستم تخلیه جهت خارج کردن حباب های هوا
- قابلیت نمایش فشار تزریق روی نمایشگر دستگاه در هر لحظه تا بتوان قبل از توقف دستگاه و فعال شدن آلارم انسداد، متوجه عملکرد پمپ دستگاه شد
- داشتن حافظه جهت ذخیره اطلاعات بیماران مختلف
- سیستم قفل تزریق جهت جلوگیری از تغییر مشخصات حین تزریق
- سیستم نگه دارنده مشخصات داروی تزریقی در حین تزریق به صورت نمایش و ذخیره دارو
- قابلیت اتصال به سیستم مرکزی یا Call Nurse
- امکان اتصال به پرینتر یا کامپیوتر
- عمر مناسب باتری
- وزن و ابعاد دستگاه



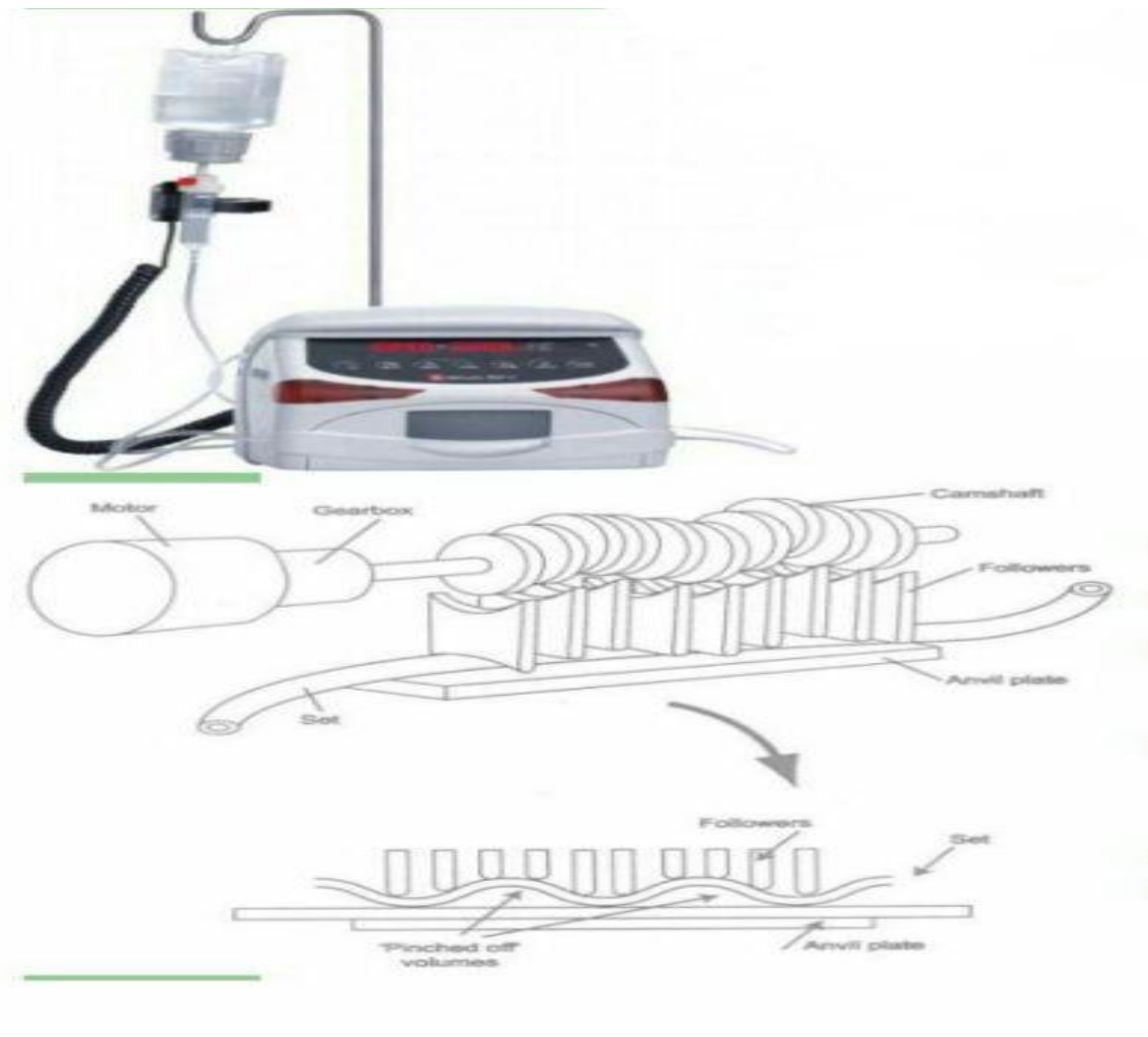
تجهیز مداوا پیلاوالتیام

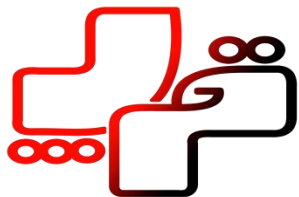
پمپ تزریق سرم (پمپ پرستالتیک یا پمپ ولومتریک)

- این پمپ نیز مانند پمپ سرنگ برای تزریق مایعات (همانند داروها، غذای مایع، گلوکز، محلول نمک و ...) به بدن استفاده می شود.
- اصول عملکرد دستگاه به این صورت است که یک کیسه مایع از یک دسته یا قلاب از بالای پمپ آویخته شده و یک تیوب به آن متصل میگردد.
- در درون پمپ، تیوب پر شده از مایع بر روی یک سری دنده کوچک و یک غلتک، ثابت می شود.
- در این دستگاه سنسورهایی جهت شمارش قطعات وجود دارد که ممکن است به صورت نوری یا الکترومغناطیسی باشند.
- کاربر نرخ جریان مایع و حجم مورد نیاز آن را روی دستگاه تنظیم کرده، بنابراین دنده ها و غلتک بر اساس سرعت تنظیم شده شروع به حرکت می کنند و در نتیجه مایع از تیوب به بیمار منتقل می شود.
- هر زمان که حجم مورد نیاز مایع تزریق شد، آلارم مخصوص به صدا در می آید.
- تیوب از میان یک سنسور آشکارساز هوا می گذرد و به محض عبور حباب هوا، آلارم به صدا در آمده و جریان مایع متوقف می شود.
- پمپ های تزریق سرم میزان فشار مایع را مانیتور کرده که نتیجه آن کنترل فشار مایع تزریقی و ممانعت از آسیب رسیدن به رگ بیمار حین افزایش بیش از حد فشار تزریق است.
- با افزایش بیش از حد فشار، آلارم بستن و انسداد تیوب تزریق، کاربر را آگاه خواهد کرد.



تجهیز مداوا پیلا پرو ال تیام

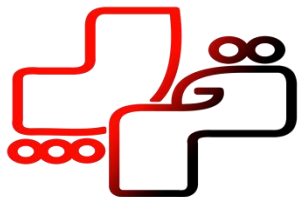




تجهیز مداوا پیلاوالتیام

پمپ های تزریق مینیاتوری

- این نوع پمپ ها برای استفاده بیماران با کاربردهای خاص ساخته شده است.
- پمپ های انسولین یک نمونه از آنها می باشد. این پمپ ها که به اندازه ی کافی کوچک هستند تا بیمار بتواند آنها را بپوشد، برای کمک به بیماران دیابتی جهت کنترل گلوکز خون ساخته شده و سیستم آنها در حال حاضر به صورت حلقه باز عمل می کند چرا که هیچ سنسوری برای اندازه گیری دقیق میزان انسولین وجود ندارد.
- پمپ های مینیاتوری که قدری از ضربان سازهای کاشتنی قلب بزرگتر هستند برای ارائه دارو به صورت همراه بیمار ارتقاء یافته اند.
- این پمپها، فشار مشخصی را بر مخزن دارو وارد می کنند.
- یک مجرا با مقاومت بسیار بالا بین پمپ و محیطی که دارو میخواهد در آن تزریق شود، وجود دارد.
- این مقاومت بالا ناشی از لوله ی بلندی می باشد که به دور محیط پمپ پیچیده شده است.



تجهیز مداوا پستانرو التیام

