

۱. کار گذاری به صورت فعال<sup>۱</sup>: برای پیشگیری از جا به جاشدن لید، نوک آن به شکل مارپیچ است و داخل میوکارد قرار می گیرد.
۲. کار گذاری به صورت غیر فعال<sup>۲</sup>: لید داخل میوکارد قرار نمی گیرد. زوائد دندانهای<sup>۳</sup> در انتهای لید باعث می شود لید بین ترابکول های بطن راست قرار بگیرد.
- کاتتر دهلیزی به شکل J است که در نتیجه به قرار گرفتن آن در گوشک دهلیز راست کمک می کند. ژنراتور ضربان ساز ۲۵ تا ۳۵ گرم وزن دارد (و ضخامت آن ۵ میلی متر است). باتری، بر اساس مدت استفاده، حدود ۱۰ سال کار می کند. با استفاده از آهن ربا<sup>۴</sup> که خیلی شبیه موش واره<sup>۵</sup> کامپیوتر است، می توان برنامه آنرا تغییر داد. طول عمر باتری به میزان استفاده و چگونگی برنامه ریزی ضربان ساز بستگی دارد.
- بعد از آنکه لید به طور کامل در جای خود قرار گرفت، در محل تلاقی لید با میوکارد این فرایندها اتفاق می افتد:
  ۱. ادم میوکارد، پوشیده شدن الکتروود با پلاکت و فیبرین
  ۲. واکنش التهابی
  ۳. تجمع ماکروفاژ و فیبروبلاست در حد فاصل لید و میوکارد
  ۴. ایجاد کیسول فیبروتیک در اطراف الکتروود
- در نهایت این فعل و انفعال ها باعث می شود الکتروود در تماس مستقیم با میوکارد تحریک پذیر<sup>۶</sup> نباشد. تغییری که با گذشت زمان در حد آستانه ضربان سازهای دائمی ایجاد می شود، به این علت است.

### ❁ عوارض نصب ضربان ساز دائمی

- هر چند کار گذاشتن ضربان ساز یک عمل نسبتاً مطمئن و بی خطر محسوب می شود، گاهی در ساعات اولیه بعد از کار گذاشتن ضربان ساز است که عوارض خود را نشان می دهند. یکی از عوارض شایع، جابه جاشدن محل لید است. به حداقل رساندن فعالیت های بیمار در این فاصله زمانی سبب پیشگیری از این عارضه می شود. بعد از کار گذاشتن ضربان ساز و برگشت بیمار به بخش، جهت رد پنوموتوراکس و هموتوراکس CXR گرفته می شود. چون لید به صورت کورکورانه<sup>۷</sup> وارد ورید ساب کلاوین می شود، خطر خونریزی یا آسیب پلور وجود دارد و ممکن است در گرما گرم فلوروسکوپی مشخص نشود.
- ضربان قلب و ریتم بیمار باید با ECG مانیتور شود.
- محل جراحی شده از نظر خونریزی و هماتوم باید مرتب کنترل شود. در صورت بروز هماتوم، اسپیراسیون موثر نخواهد بود و باعث افزایش ریسک عفونت می شود، زیرا علت هماتوم، ادامه خونریزی از محل برش<sup>۸</sup> فاشیا چین تشکیل کیسه یا نشت خون از ورید در جریان گذاشتن لید داخل ورید است که در این صورت زخم باید کاملاً جستجو شود.

<sup>1</sup> Active fixation

<sup>2</sup> Passive Fixation

<sup>3</sup> Tines

<sup>4</sup> Magnet

<sup>5</sup> Mouse

<sup>6</sup> Excitable

<sup>7</sup> Bilnd

<sup>8</sup> Dissection

- کنترل فشار خون هر نیم ساعت برای دوساعت، سپس هریک ساعت ، توصیه می شود.

- کنترل دما هر ۴ ساعت یک بار تا زمان ترخیص بیمار می شود، چرا که بروز تب اولین علامت عفونت است.

- در صورتی که ضربان ساز درست عمل نکند، علائم و نشانه های کاهش برون ده قلبی ظاهر می شود. شدت این علائم به میزان عملکرد ضربان ساز ، میزان وابسته بودن بیمار به ضربان ساز، و بیماری زمینه اوبستگی دارد. تشخیص عملکرد نادرست ضربان ساز ، بررسی توسط ECG صورت می گیرد. این احتمال وجود دارد که با جابه جا کردن الکتروود، تغییر در برنامه ژنراتور، یا جا به جا کردن ژنراتور نیاز پیدا کنیم.

بعد از کار گذاشتن ضربان ساز، بیمار محدودیت فعالیت ندارد، بجز اینکه لازم است به مدت ۲ تا ۱ هفته بازوی سمت ضربان ساز راکمتر حرکت دهد.

## ● ضربان ساز اپی کاردیال

ضربان ساز دائمی اپیکاردیال در مواردی استفاده می شود که با دسترسی به ورید مرکزی امکان پذیر نباشد و یا به هر علت نارسایی دریچه تریکوسپید یا تعویض این دریچه ، امکان عبور لید از آن وجود نداشته باشد. با استفاده از تورا کوتومی ، سیم ضربان ساز را روی اپیکارد می گذاریم و لید آن را به ژنراتور در قسمت فوقانی شکم وصل می کنیم.

در اغلب موارد از این نوع ضربان ساز به صورت موقت استفاده می کنند و آن را بعد از جراحی قلب کار می گذارند. الکتروود آن از جنس استیل است که با تفلون پوشیده شده ، معمولاً دوسیم را روی دهلیز راست و دوسیم را روی بطن راست می گذارند. دوسیم ها را از طرفین ساب گزیفوئید بیرون می آورند.

برای پیشگیری از میکرو شوک ، وقتی از الکتروودها استفاده نمی کنیم، باید آنها را با پوشش عایق ببوشانیم.

## ● عوارض تاخیری ضربان ساز دائمی

### ● عفونت

عفونت تمایل به بروز به فاصله کوتاهی بعد از کارگزاری و نیز تمایل به موضعی بودن دارد، اگرچه اندوکاردیت نیز به همراه پیس میکر گزارش شده است. در صورت وقوع عفونت، معمولاً برای ریشه کن کردن عفونت خارج نمودن ژنراتور پیس و لید آن نیاز است، اگرچه مواردی از درمان موفقیت آمیز عفونت با آنتی بیوتیک و حفظ پیس میکر نیز گزارش شده است. انتخاب روش درمان به وضعیت بالینی بیمار بستگی دارد. با گذشت زمان، الکتروود غالباً فیبروتیک شده و خارج نمودن آن از حفره بطن راست بسیار مشکل می گردد. اگر نوک الکتروود موجود در بطن راست فیبروتیک شود باید در خارج نمودن آن دقت زیاد معطوف گردد چون با کشیدن پر قدرت لید به طرف عقب امکان ایجاد آریتمی های شدید وجود دارد. کشش ملایم و طولانی برای خروج لید در این حالت توصیه شده است.

اگر بیمار دارای پیس میکر نیاز به اقدامی مانند اعمال دندانپزشکی که احتمال ایجاد باکتری گذراست داشته باشد، وجود پیس میکر به خودی خود، اندیکاسیون پیشگیری آنتی بیوتیکی نیست، احتمالاً بدین دلیل که الکتروود پیس میکر در طی زمان اندوتلیزه می شود. یک روش ثابت نشده، توصیه به پیشگیری آنتی بیوتیکی در چنین حالاتی فقط برای چند هفته اول بعد از کارگزاری پیس میکر دائم است.

خوشبختانه لید های پیس میکر ندرتاً نیاز به خروج دارند. از نقطه نظر عمل، لید های دنداندار بافت فیبروتیک در هم آمیخته و گاهی اوقات به جز با مداخله جراحی قابل خروج نیستند. اگر لیدی را بتوان به سهولت و بدون هیچگونه عارضه ای تغییر داد، یک لید دیگر را می توان بدون هیچ گونه مشکلی در قلب قرار داد. از خروج جراحی یا به میزان کمتر از کشش طولانی ملایم برای خروج لیدهایی که مدتها در قلب قرار داشته اند، استفاده شده است.

## خوردگی

وقتی که کیسه تعبیه شده برای جاگیری ژنراتوروسیم به اندازه کافی بزرگ نباشدولبه های پوست روی آن با فشار به هم

نزدیک شده باشد، این فشار<sup>۱</sup> روی پوست سبب نکروز و بیرون زدن ژنراتور و لید می شود. برای پیشگیری از این عارضه، توصیه می شود در افراد لاغر که بافت زیر جلدی آنها ضخامت کمتری دارد، کیسه روی فاشیا گذاشته شود تا بافت بیشتری در حد فاصل پوست و ژنراتور قرار گیرد.

این مشکل چند ماه بعد عمل و در افراد لاغر اتفاق می افتد. در صورتی که کیسه عفونی نباشد (Swab برای بررسی میکروبیولوژی فرستاده می شود) قرار دادن ژنراتور در یک سطح<sup>۲</sup> عمیق تر کافی است.

### ترومبوز

این عارضه معمولاً چند روز بعد از کار گذاشتن ضربان ساز به صورت تورم در ناحیه بازو و گردن و آبی رنگ شدن رنگ این نواحی بروز می کند. بیمار دچار برافروختگی صورت و قسمت بالای قفسه سینه و بازوها می شود. ضربان ساز به طور طبیعی کار می کند. ECG و CXR و محل کیسه طبیعی است. ترومبوز حاد وریدی معمولاً یک طرفه و در سمت ضربان ساز است. بعد از اینکه تشخیص با سونوگرافی تایید شد، آنتی کواگولانت شروع می شود. در بیشتر موارد نیازی به خارج کردن ضربان ساز نیست.

### سندرم جابجایی<sup>۳</sup>

در صورتی که فضای ایجاد شده برای ژنراتور ضربان ساز (کیسه) بزرگ باشد، بیمار می تواند ژنراتور را در این فضای درپی بچرخاند که این عمل باعث شکستگی لید می شود. شیوه درمان: ایجاد یک کیسه جدید کوچک.

## تحریک دیافراگم

تحریک دیافراگم ممکن از ناشی از پاره شدن جدار بطن راست به دلیل سیم پیس باشد. تحریک دیافراگم نیز می تواند بدون پاره شدن جدار بطنی راست هم اتفاق افتد یکی از اولین اقدامات ممکن در تصحیح این اختلال پایین آوردن برون ده به وسیله کاهش ولتاژ در بیماری است که این امر را می توان با ایمنی در آنها انجام داد سپس می توان محل لید پیس میکرو را تغییر داده و جابجا کرد.

## تحریک عضله سینه ای (پکتورال)

تحریک عضله سینه ای معمولاً همراه با پیس میکرو یک قطبی است که در آن جریان الکتریکی در حال عبور و حرکت به طرف آند عضلات قفسه سینه را تحریک می نماید با پیس میکروهای کنونی یک قطبی این حالت به دلیل طراحی لازم جهت اجتناب از تمرکز بار الکتریکی در یک ناحیه کوچک آندی به میزان کمتری اتفاق می افتد. در صورت وقوع شکاف در عایق (مثلاً بستن نامناسب عایق

پوشاننده پیچ یا شل شدن آن ) جریان ممکن است در ناحیه ژنراتور پیس میکر جاری شده و سبب تحریک عضله سینه ای حتی در یک پیس میکر دو قطبی گردد

## دستکاری پیس میکر توسط بیمار

بعضی از پیس میکرها در محل خود آزادورها هستند. اگر بیمار عمداً یا سهواً پیس میکر زیر پوست خود را بچرخاند امکان جابجائی یا شکستگی لید وجود دارد. این حالت را سندرم S, twiddler می نامند.

## دویدن پیس میکر

افزایش بارز و نامناسب سرعت پیس در ژنراتورهای اولیه مشکل خاصی بود اما در مدل‌های کنونی ندرتاً یافت می شود. در صورت وقوع چنین حالتی، این امر می تواند تهدید کننده حیات باشد. درمان این عارضه در یک وضعیت ناپایدار بالینی، شکاف دادن پوست و قطع لید است.

## خارج کردن لید

خوشبختانه ندرتاً نیاز به خروج لید است. لیدها، بخصوص لیدهای دنداندار بافت فیبروتیک کاملاً درهم آمیخته و گاهی امکان خروج آنها به جز با جراحی وجود ندارد. اگر لیدی را بتوان به سهولت و بدون هیچگونه عارضه ای تغییر داد، می توان یک لید اضافی دیگر را بدون هیچگونه مشکل بارزی در داخل قلب قرار داد. خارج نمودن لید با واسطه کاتتر اخیراً عملی شایع شده است اگرچه این روش در حال حاضر محدود به چند مرکز مراقبت پیشرفته منحصر می باشد. ندرتاً به خروج به وسیله جراحی نیاز است.

## واکنش های آلرژیک

خوشبختانه واکنش آلرژیک به پوشش پیس میکر بسیار نادر است.

## اثرات دارو و الکترولیت بر آستانه

داروهای بسیاری قادر به تاثیر بر آستانه هستند اما اکثر واکنش ها از نظر بالینی مهم نمی باشند. با اینحال گزارشاتی وجود دارد دال بر آنکه فلکائیناید و انکائیناید بطور بارزی آستانه را افزایش می دهند. سوتالول هم احتمالاً آستانه را پایین می آورد. بیمار مبتلا به بیماری شدید کلیوی ممکن است دچار هیپرکالمی گردد که این خود می تواند به مشکلاتی در زمینه پیس وحس منجر شود.

## درمان مشکلات بالینی در بیمار پیس میکر

### الکتروکوتر

جراحی در بیمار با پیس میکر ندرتاً مشکلی به وجود می آورد اما الکتروکوتری می تواند باعث مشکلات حس کردن در پیس میکر گردد. اگر بیمار پیس میکر نیاز به جراحی دارد که در آن الکتروکوتری باید استفاده شود، مشاوره با پزشک آشنا با بیمار و پیس میکر و نیز امکان دسترسی به تجهیزات برنامه ریزی آن پیس میکر توصیه می شود.

هیچگونه روش استاندارد استفاده از الکتروکوتر وجود ندارد. به هر حال، الکتروکوتر را نباید در محدوده ۱۵ سانتی متری ژنراتور به کاربرد. الکتروکوتر دوقطبی ممکن است میزان تداخل را به حداقل برساند. در صورت استفاده از الکتروکوتر یک قطبی، الکتروبخشی را باید بطوری قرارداد که جریان بین آن و محل الکتروکوتر از نزدیک پیس میکر یا لید آن عبور نکند. در ضمن باید از حداقل نیروی کوتر استفاده شود. استفاده از امواج کم قدرت با فاصله کمتر از ۱ ثانیه از یکدیگر، هرگونه اثرات همودینامیک وقفه فعالیت پیس رابه حداقل می رساند. قراردادن آهن ربا بر روی پیس میکر آن را به حالت آسنکرون تبدیل نموده و بدین شکل از تداخل الکتریکی جلوگیری می نماید. البته ما این روش را توصیه نمی نمائیم چون امکان برنامه ریزی مجدد وجود دارد و بدین خاطر با استفاده از برنامه دهنده پیس میکر می توان قبل از جراحی پیس را به سبک آسنکرون برنامه ریزی کرد. کاهش حساسیت پیس میکر احتمالاً ارزش زیادی ندارد، چون الکتروکوتری خود عامل محرک پر قدرتی است. اگر احتمال تداخل الکتروکوتر با مونیتور الکتروکاردیوگرافی در حین جراحی وجود دارد، از یک کاتترشریانی می توان برای تأیید فعالیت مناسب قلب در طی جراحی استفاده کرد.

اصولاً سازندگان پیس میکر توصیه می نمایند که الکتروکوتر نباید در بیماران دارای پیس میکر استفاده شود. اگر نیازی به کاربرد آن باشد، مشاوره با پزشک آشنا با بیمار و نوع پیس میکر بیمار و دسترسی به تجهیزات برنامه ریزی توصیه می شود. همچنین می توان با نمایندگی شرکت سازنده پیس میکر مشاوره نمود.

### شوگ الکتریکی مغزی (ECT)

با بیماران روانی دریافت کننده شوگ الکتریکی مغزی باید به طریقی مشابه بیمار الکتروکوتر برخورد نمود. با این حال، ECT احتمال کمتری در ایجاد مشکلات دارد. دسترسی به دستگاه برنامه ریزی، مونیتورینگ مناسب و تجهیزات معمول اورژانس از موارد مورد نیاز است. تحریک الکتریکی در ECT از پیس میکر بسیار دور می باشد.

### کاردیوورسیون یا دفیبریلاسیون

بیمار با یا بدون انفارکتوس میوکاردم ممکن است به دلیل آریتمی فوق بطنی یا تکیکاردی بطنی به کاردیوورسیون، و یا به دلیل فیبریلاسیون بطنی به دفیبریلاسیون نیاز داشته باشد. برای به حداقل رساندن احتمال آسیب به پیس میکر در صورت نیاز به انجام کاردیوورسیون یا دفیبریلاسیون باید از کمترین انرژی موثر استفاده کرد. احتیاط دیگر درباره جهت شارژ الکتریکی کاردیوورسیون است که باید در امتداد قفسه سینه و در جهت عمود بر خطی بین آنود و کاتد پیس میکر داده شود. این حالت انرژی الکتریکی کمتری رابه ژنراتور می فرستد. معمولاً این امر به بهترین شکل با قراردادن دسته های خلفی قدامی دفیبریلاسیون صورت می پذیرد. (به بیان دیگر، یک دسته بر روی جلوی سینه و دسته مسطح دیگر در پشت وزیر بیمار قرار می گیرد). همچنین دسته ها را باید حتی الامکان تا آنجا که از نظر عمل مقدور است از ژنراتور پیس میکر دور نگاه داشت.

البته در حالت اورژانس، پزشک نباید هرگز درباره شوگ دادن به بیمار با همودینامیک ناپایدار زمان را تلف کند. در صورت وقوع مشکل در پیس میکر می توان آن را بعداً تغییر نمود و خوشبختانه ندرتاً مشکلی به وجود می آید.

## تصویرنگاری ارتعاشی مغناطیسی (MRI)

MRI بیمار را در معرض میدان مغناطیسی پر قدرتی قرار داده که به پیس میکر آسیب می رساند. بدین خاطر در بیمار دارای پیس میکر، MRI ممنوع است.

در صورت نیاز مطلق به MRI، مشاوره با کارخانه سازنده پیس میکر توصیه می شود. قابل تذکر آنکه اکثر قالب های پیس میکر از جنس تیتانیوم ساخته شده و خود قالب، خاصیت مغناطیسی ندارد. MRI ممکن است باعث وقفه فعالیت پیس میکر یا پیس به شکل آسنکرون شده و یا به طریق کمتر قابل انتظار مانند ایجاد سرعت بسیار بالا یا آسیب به مدار داخلی پیس میکر باعث ایجاد ضایعه و اختلال در پیس میکر گردد. نکات تئوریک چندی درباره بیمارانی که حتی یک لید قطع شده پیس میکر در قلب خود داشته و MRI می شوند وجود دارد. از نظر تئوری، میدان پر قدرت مغناطیسی می تواند باعث ایجاد جریان کوچکی در لید شده که به آریتمی بطنی منجر گردد.

## پرتودرمانی

اگرچه اشعه X ساطع شده از رادیوگرافی تشخیصی به پیس میکر آسیبی نمی رساند، اما اشعه پرتو درمانی یونیزه استفاده شده در پرتودرمانی می تواند باعث آسیب نیمه هادی های پیس میکر گردد.

## تشخیص انفارکتوس میوکارد

وقوع انفارکتوس میوکارد در بیمار پیس میگری به دلیل آنکه ریتم پیس قادر به تغییر شکل کامل کمپلکس QRS و موج T است میتواند مشکل باشد. تغییرات موج T اولیه که مطرح کننده انفارکتوس حاد قلبی است به عنوان نشانه آن ذکر شده اما افزایش آنزیم های قلبی، همراه با تصویر بالینی به برقراری تشخیص یاری می رساند. در صورت نیاز به الکتروکاردیوگرافی، می توان بعضی از پیس میکرها را در حد سرعت بسیار کم برنامه ریزی نموده با این فرض که ضربان قلب زمینه زیاده پائین نباشد، و سپس کمپلکس QRS زمینه را بررسی کرد.

## سنگ شکن (لیتوتریپسی)

بر اساس گزارشات مقدماتی، به نظر می رسد که بیماران با پیس میکر وریدی VVI در موقعیت قفسه سینه می توانند بدون خطر عمده ای، سنگ شکنی را انجام می دهند. مع هذا این عمل باید با مونیتر قلب و آماده بودن دستگاه مناسب برنامه دهنده صورت پذیرفت. اگر احتمال

قرارگرفتن مستقیم پیس میکر درمسیر اشعه دستگاه سنگ شکن وجود دارد، بهتر است که ازاین عمل اجتناب نمودیا پیش بینی های خاص صورت پذیرد. این حالت درمواردوجود پیس میکر درشکم احتمال بیشتری دارد. بعلاوه دلائلی دال برحساسیت بیشتر پیس میکرهای DDD درایجاد مشکل بادستگاه سنگ شکن ، بخصوص حس نامناسب درلیددهلیزی ، وجود دارد. همچنین پیس میکرهای دارای فعالیت پاسخ به ضربان، ممکن است مشکلات خاص با لیتوتریپسی داشته باشند. این حالت یکی ازمواردی است که پزشک می تواند باشرکت سازنده مشورت نماید.

### آریتمی های پیچیده

امکان وقوع آریتمی های پیچیده در درمان باپیس میکر وجود دارد. ایجاداین آریتمی ها شایع نبوده ودرصورت وقوع بایدبه وسیله شخصی آگاه به پیس میکر والکتروفیزیولوژی درمان گردد. گاهی اوقات، آریتمی های پیچیده رامی توان باتغییر سبک پیس یا دستکاری درخصوصیات برنامه پذیر پیس میکر درمان نمود.

### کودکان بیمار

کودکان بیمار مشکل خاصی درپیگیری به وجود می آورند. عموماً مشکلات بیماران کودک به رشد وشکستگی یا جابجائی لیدمرتبط است. جدارنسبتاً نازک میوکارددرکودکان نمایانگر مشکل خاصی درکاربرد الکترودهای باپیچ سرخود است چون پیچ می تواند ازیوکارد گذاشته وبا ورود به داخل حفره باعث اشکال درآستانه گردد.

اغلب کودکان بیمار مشکلاتی ازنظر آستانه بالاداشته ومحدوده ایمنی ممکن است دراین گروه بیماران اهمیت بیشتری دارا باشد. دراین گروه به جای کنترل ازطریق تلفن عموماً به پیگیری درکلینیک نیازاست.

### موارد دیگر

گاهی اوقات ،بیمارممکن است درمعرض کانون های پرقدرت الکترومغناطیسی قرارگیرد ودراین حالت بهترین کار،مشاوره باشرکت سازنده وحصول اطلاعات بیشتراست نمونه هائی ازاین موارد عبارتنداز: بیماران درگیرجوشکاری، اپراتورهای ham-Radio وبیماران ساکن درنزدیک محل استقرار تاسیسات رادار.



### ● کد ژنریک ضربان ساز

در سال ۱۹۷۴، برای استاندارد کردن ضربان سازها کد ژنریک بین المللی به وجود آمد. در ابتدا سه ویژگی ضربان ساز کدگذاری شد. در سال ۱۹۸۵، با توسعه وسایل قابل برنامه ریزی، این تعداد به ۵ ویژگی افزایش یافت و اخیراً کد ششم هم به کدهای قبلی اضافه شده است:

حرف اول	نشان دهنده حفره‌ای است که Pace می‌کند.
حرف دوم	نشان دهنده حفره‌ای است که دریافت می‌کند.
حرف سوم	نشان دهنده پاسخ حفره ضربان ساز به دریافت فعالیت الکتریکی طبیعی قلب است.
حرف چهارم	قابلیت برنامه ریزی <sup>۱</sup>
حرف پنجم	عملکرد آنتی تاکی دیس ریتمی
حرف ششم	ارتباط از طریق تلفن <sup>۲</sup>

### ● ضربان ساز VVI

هنوز شایع ترین فرم مورد استفاده ضربان ساز است. الکترو د پیس کننده در بطن راست (V) قرار دارد و در پاسخ به درک سیگنال خود بطن (V)، ضربان ساز مهار می‌شود. در صورت نبود فعالیت الکتریکی طبیعی در بطن در فاصله زمانی مشخص (که توسط سیستم تنظیم سرعت ضربان ساز تعیین می‌شود)، ضربان ساز کار می‌کند. در بیماران مبتلا به فیبریلاسیون دهلیزی مزمن، بهترین انتخاب به شمار می‌رود.

### ● سندرم ضربان ساز

بیمار بعد از گذاشتن ضربان ساز ممکن است با علائمی مراجعه کند که قبل از گذاشتن ضربان ساز نیز از آنها برخوردار بوده است. حتی در بعضی موارد ممکن است این علائم تشدید شده باشند. این علائم مزبور عبارت‌اند از: سرگیجه، ضعف، خستگی و تنگی نفس. علت این علائم عدم هماهنگی بین انقباض دهلیز و بطن<sup>۳</sup> در ضربان ساز VVI، یا نبود فاصله مناسب وقفه بین انقباض دهلیز و بطن در ضربان ساز دو حفره‌ای است. این پاتولوژی سبب هیپوتانسیون و نارسایی دریچه دهلیزی بطنی،

<sup>۱</sup> Programmability

<sup>۲</sup> Transtelephonic

<sup>۳</sup> AV Asynchrony



کاهش برون‌ده قلبی و احتقان<sup>۱</sup> ریوی می‌شود. در بعضی بیماران، ضربان نبض<sup>۲</sup> گردن دیده می‌شود که علت آن انقباض دهلیز در مقابل دریچه دهلیزی-بطنی بسته است. عدم هماهنگی بین انقباض دهلیز و بطن باعث نارسایی دریچه دهلیزی-بطنی و عدم استفاده از نقش دهلیز در پرشدن بطن می‌شود.

### ● ضربان ساز VVIR

در ژنراتور این ضربان‌ساز حسگر<sup>۳</sup> تعبیه شده است و زمان نیاز به افزایش ضربان قلب، مثلاً در حین فعالیت، این امکان را برای پاسخ بطنی فراهم می‌کند و سرعت ضربان‌ساز افزایش می‌یابد. انواع حسگرهای موجود عبارت‌اند از: حرکتی، تنفسی، حرارتی و فیزیولوژیک.

### ● ضربان ساز AAI

الکتروود این ضربان‌ساز در گوشک دهلیز راست است. اگر دهلیز موج P داشته باشد، آن را دریافت<sup>۴</sup> می‌کند و ضربان‌ساز مهیار می‌شود. در صورت نبود فعالیت الکتریکی طبیعی دهلیز در فاصله زمانی مشخص (که توسط سیستم تنظیم سرعت ضربان‌ساز تعیین می‌شود)، دهلیز پیس می‌شود. از این نوع ضربان‌ساز فقط در مواردی استفاده می‌شود که بیمار بلوک دهلیزی-بطنی نداشته باشد. این ضربان‌ساز به علت حفظ هماهنگی بین انقباض دهلیز و بطن<sup>۵</sup> باعث حفظ حداکثر برون‌داد می‌شود.

### ● ضربان ساز DDD

یک الکتروود در گوشک دهلیز راست و یکی در آپکس<sup>۶</sup> بطن راست کار گذاشته می‌شود. شکل ECG ممکن است ضربان به ضربان تغییر کند. مثلاً اگر موج P طبیعی دریافت شود ولی فعالیت بطنی دریافت نشود، فقط بطن Pace می‌شود. اگر موج P طبیعی دریافت نشود، دهلیز Pace می‌شود ولی به طور طبیعی هدایت شده باعث کمپلکس QRS طبیعی می‌شود. اگر سیگنال در هیچ حفره‌ای دریافت نشود هر دو حفره دهلیز و بطن Pace می‌شود. این نوع ضربان‌ساز بیشترین شباهت را به عملکرد طبیعی خود قلب دارد.

### ● زندگی با ضربان‌ساز

فردی که از ضربان‌ساز استفاده می‌کند، می‌تواند یک زندگی طبیعی و فعال داشته باشد. بعد از گذاشتن ضربان‌ساز، به بیمار یک کارت می‌دهند که اطلاعات مربوط به ضربان‌ساز را روی آن نوشته‌اند و باید همیشه همراه بیمار باشد تا در صورت بروز نه حادثه‌ای تیم اورژانس از وجود دستگاه ضربان‌ساز اطلاع پیدا کند. بیمار باید اطلاع داشته باشد که سرعت ضربان‌ساز

<sup>1</sup> Congestion

<sup>2</sup> Pulsation

<sup>3</sup> Sensor

<sup>4</sup> Sense

<sup>5</sup> AV synchrony

<sup>6</sup> Apex

چگونه تنظیم شده است و روزانه به مدت یک دقیقه ضربان را به طور کامل کنترل کند، و اگر تعداد ضربان آن کمتر از ۵ بار از تعداد ضربان برنامه‌ریزی شده باشد، باید با پزشک مشورت کند. بالاتر بودن تعداد ضربان از ضربان برنامه‌ریزی شده اهمیتی ندارد، مگر اینکه در زمان استراحت این تعداد بیشتر از ۱۰۰ بار باشد.

هر ۶ تا ۱۲ ماه یک بار ضربان‌ساز باید کنترل شود تا از غیر تهجمی بودن آن اطمینان حاصل شود. یک فرستنده رادیویی که روی ژنراتور قرار می‌گیرد برنامه‌ریزی ضربان‌ساز و میزان انرژی باتری هر دو را کنترل می‌کند.

با قرار دادن آهن‌ربا روی ژنراتور یا در مجاورت آن، به طور موقت مدار دریافت ضربان‌ساز قطع می‌شود و به صورت ثابت<sup>۱</sup> (عدم هماهنگی بین انقباض دهلیز و بطن<sup>۲</sup>) پیس می‌کند. به این ترتیب مشکلات مربوط به حس کردن<sup>۳</sup> خود را نشان می‌دهد. در ضمن، در مواردی که در کار ضربان‌ساز اختلال به وجود می‌آید، مثل مواقعی که در حین جراحی اورژانس به الکتروکوتر نیاز احساس می‌شود و در عین حال بیمار همچنان وابسته به ضربان‌ساز است، می‌توان از آن استفاده کرد.

وسایل برقی در اطراف خود یک میدان الکتریکی دارند. معمولاً این میدان‌ها ضعیف هستند و با ضربان‌ساز تداخلی پیدا نمی‌کنند. ولی میدان‌های قوی الکترومغناطیسی روی ضربان‌ساز تاثیر می‌گذارند، یعنی ممکن است مانع فعالیت آن شوند و در موارد نیاز به تحریک این دستگاه، آن را غیرفعال و از Pace قلب جلوگیری کنند، یا بر عکس باعث ضربان اضافی بر Pace شوند.

سوال این است که در این گونه موارد چه باید کرد؟ در صورتی که ضربان‌ساز را از وسایل الکتریکی و میدان‌هایی که ایجاد می‌کنند دور کنیم، به عملکرد طبیعی خود باز می‌گردد.

اکثر افرادی که ضربان‌ساز همراه خود دارند، هنگام عبور از معبر امنیتی<sup>۴</sup> در فرودگاه یا دزدگیر مغازه‌ها تحت تاثیر قرار نمی‌گیرند. به این افراد توصیه می‌شود با سرعت از این درها عبور کنند و نزدیک این سیستم‌ها توقف نکنند. در صورتی که دچار سرگیجه شوند یا ضربان قلب آنها سریع و نامنظم شود، تنها کافی است که از کنار سیستم دور شوند تا ضربان‌ساز بلافاصله به کار طبیعی خود ادامه دهد. در نواحی امنیتی، بیمار باید کارت ضربان‌ساز خود را نشان دهد و از مأموران بخواهد او را با دست بازرسی کنند و فلزیاب را از روی قفسه سینه‌اش عبور دهند.

در صورت نیاز بیمار به ونتیلاتور، ضربان‌ساز حسگرهایی دارد که تغییر در سرعت تنفس را مشخص می‌کنند. قبل از جراحی، این حسگر باید غیرفعال شود.

وقتی تلفن همراه نزدیک گوش باشد، به ندرت پیش می‌آید که با ضربان‌ساز تداخل ایجاد کند. برای پیشگیری از تداخل، حتی وقتی تلفن همراه خاموش باشد، بیمار باید آن را ۶ اینچ دورتر از ژنراتور قرار دهد، و منطقی است که هنگام استفاده آن را کنار گوش سمت مقابل ضربان‌ساز نگه دارد.

بیماران باید از هر محل و وسیله‌ای که میدان الکتریکی قوی دارد - مثل نیروگاه برق یا بلندگو - دوری کنند. بیمار نباید در شرایطی که اتومبیل روشن است روی موتور آن کار کند.

MRI برای بیمارانی که از ضربان‌ساز استفاده می‌کنند توصیه نمی‌شود، به این دلیل که حتی وقتی اسکنر آن خاموش باشد، میدان مغناطیسی در اطراف آن به وجود می‌آید. سی‌تی اسکن و سونوگرافی برای این دسته از بیماران اشکالی ایجاد نمی‌کنند.

<sup>1</sup> Fix

<sup>2</sup> Asynchronous

<sup>3</sup> Sensing

<sup>4</sup> Security gate