مقاله آموزشی

دستورالعمل‌های راهبرد جراحی در بیماران دارای پیس میکر

دکتر افروز معتمد[*]، مریم شکوهی[**]

زمینه و هدف

امروزه میزان شیوع بیماری‌های قلبی عروقی رو به رشد است. از طرفی اندیکاسیون‌های تعبیه پیس میکر و دفیبریلاتورها نیز در حال افزایش می‌باشد. هنگامی که این بیماران برای مشکلات جسمی دیگر تحت اقدامات تشخیصی یا درمانی قرار می‌گیرند، پیس میکرها در بدن بیمار ممکن است تداخلات و یا مخاطراتی برای بیمار ایجاد کند. این مقاله با هدف ارایه توصیه‌های کاربردی برای کاهش این مشکلات در بیماران قلبیِ دارای پیس میکر و سایر وسایل کاشتنی، که نیاز به مداخلات جراحی دارند تنظیم شده است. اگرچه بیماران دارای پیس میکر در جراحی‌های غیر قلبی قبل از عمل توسط پزشکان متخصص قلب ارزیابی می‌شوند، اما آگاهی از تداخلات بین پیس میکر و جراحی و چگونگی برخورد با آن به ایمنی بیشتر بیمار در حین جراحی کمک می‌کند.

هدف از این توصیه‌ها راهبرد ایمن و مؤثر جراحی در بیماران دارای پیس میکر و کاهش پیامدهای ناخواسته است. پیامدهای ناخواسته تنها محدود به آسیب دستگاه، عدم توانایی دستگاه در پیس کردن یا تولید شوک، آسیب لیدها، تغییر عملکرد پیس میکر و شوک‌های نابجا نیست. کاهش فشار خون، انواع آریتمی، نکروز بافت میوکارد، انفارکتوس و ایسکمی میوکارد از دیگر مشکلات احتمالی است. افزایش طول مدت بستری، تأخیر و کنسل شدن جراحی، بستری مجدد به دلیل عملکرد نامناسب دستگاه، صرف منابع بیمارستان و هزینه‌های اضافی از دیگر عوارض نامطلوبی است که می‌توان برشمرد.

مفاهیم پایه

پیس میکرها جهت درمان بلوک‌های قلبی و اختلال عملکرد گره سینوسی دهلیزی و دفیبریلاتورهای کاشتنی جهت پیشگیری اولیه و ثانویه ایست قلبی به کار می‌روند و عملکرد اصلی آنها اصلاح آریتمی به وسیله پیس بطن با سرعت بالا یا شوک الکتریکی است. تمامی دفیبریلاتورها و [Cardiac Resynchronization Therapy (CRT)]ها علاوه بر توانایی دادن شوک الکتریکی مانند پیس میکرها دارای توانایی پیس کردن نیز هستند. اما ضربان پیس آنها روی عدد کمتری مثلاً 40 در دقیقه تنظیم می‌شود. این مسـأله بسیار مهـم است مثلاً بیماری که دفیبریلاتور دارد و ضربان قلبش 50 در دقیقه است و امواج پیس روی تراسه دیده نمی‌شـود به این معنی نیست که پیس مشکل دارد بلکه پیسش طوری تنظیم شده که اگر ضربان زیر 40 بیاید شروع به کار می‌کند.

مهمترین مشکل بیماران پیس میکر در جراحی تداخل الکترومغناطیسی کوتر با پیس میکر است.

[*] متخصص قلب و عروق، فلوشیپ اینترونشن، بیمارستان مهراد تهران

[**] کارشناس ارشد آموزش مامایی

نویسندهٔ پاسخگو: دکتر افروز معتمد

تلفن: 88520906

E-mail: motamed.afrouz@gmail.com

تاریخ وصول: 1398/01/27

تاریخ پذیرش: 1398/03/28

خطرات ناشی از تداخل الکترو مغناطیسی به عوامل زیر بستگی دارد:

1. ناحیه جراحی (امکان ایجاد تداخلات الکترومغناطیسی در جراحی‌هایی که کمتر از 15 سانتی‌متر تا محل قرارگیری ژنراتور پیس میکر انجام می‌شوند، بسیار بیشتر است).

2. ریتم پایه قلبی (تعداد کمی از بیماران مانند بیماران با آسیستول بطنی کاملا، به عملکرد پیس میکر وابسته‌اند. دیگر بیمـاران درجاتی از ریتـم خود را دارند، بنابراین خطـرات ناشی از مهار پیس میکر در آنها کمتر است). وابستگی به پیس میکر می‌تواند کامل یا نسبی باشد. در موارد وابستگی کامل در صورت عدم عملکرد پیس میکر اختلال همودینامیک رخ می‌دهد. وابستگی نسبی بحث پیچیده‌تری است. در صورت مهار دستگاه‌های CRT که به منظور ایجـاد همزمانی در انقبـاض بطن‌ها تعبیه می‌شوند، ریتم پایه بیمار در حدی است که همودینامیک بیمار مختل نگردد، اما اگر این مهار دستگاه طول بکشد به تشدید نارسایی قلبی می‌انجامد (Pavlović et al., 2018).

مثال دیگری از وابستگی نسبی موردی است که در صورت مهار پیس میکر ضربان قلب پایین است، ولی برای تولید فشار خون قابل قبول کافی است، مانند بیماری با گره سینوسی بیمار (Sick Sinus Syndrome) که نیاز به افزایش ضربان قلب در ورزش دارد. در غیاب پیس میکر ضربان قلب پایین است، اما نه به آن میزان که همودینامیک بیمار را به هم بریزد.

3. نوع و روش برنامه‌ریزی پیس میکر و سایر وسایل کاشتنی. پیس میکرهای با الکترودها یا برنامه تک قطبی نسبت به دو قطبی‌ها احتمال تداخلات بیشتری دارند. دستکاری ICD یا سایر پیس میکرهایی که حس‌گر فعال دارند، می‌تواند منجر به ضربان بالای پیس میکر شود.

پیس میکرهایی که سنسور تهویه دقیقه‌ای دارند (مانند بعضی از پیس‌های بوستون ساینتیفیک) با افزایش تهویه دقیقه‌ای ضربانشان افزایش می‌یابد بنابراین در خلال تهویه مکانیکی احتمال افزایش ضربان قلب که ممکن است به اشتباه جای آریتمی بطنی تفسیر بشود، وجود دارد. گذاشتن آهنربا روی پیس این عملکرد را خاموش می‌کند ولی در مورد دفیبریلاتور ها گذاشتن آهن ربا کافی نیست و نیاز به برنامه‌ریزی مجدد وجود دارد.

4. نوع کوتر مورد استفاده در جراحی (تداخلات الکترومغناطیسی هنگام استفاده از کوترهای تک قطبی بیشتر است، بنابراین استفاده از نوع دو قطبی در این بیماران ارجحیت دارد. هنگام استفاده از کوتر تک قطبی یک الکترود خنثی باید تا حد ممکن دور از ژنراتور پیس در قسمت بالای ران قرار گیرد. توصیه می‌شود زمان‌های استفاده کوتاه (کمتر از 5 ثانیه) باشد و بین هر دو نوبت کوتر حداقل 5 ثانیه فاصله رعایت شود (Pinski and Trohman, 2002).

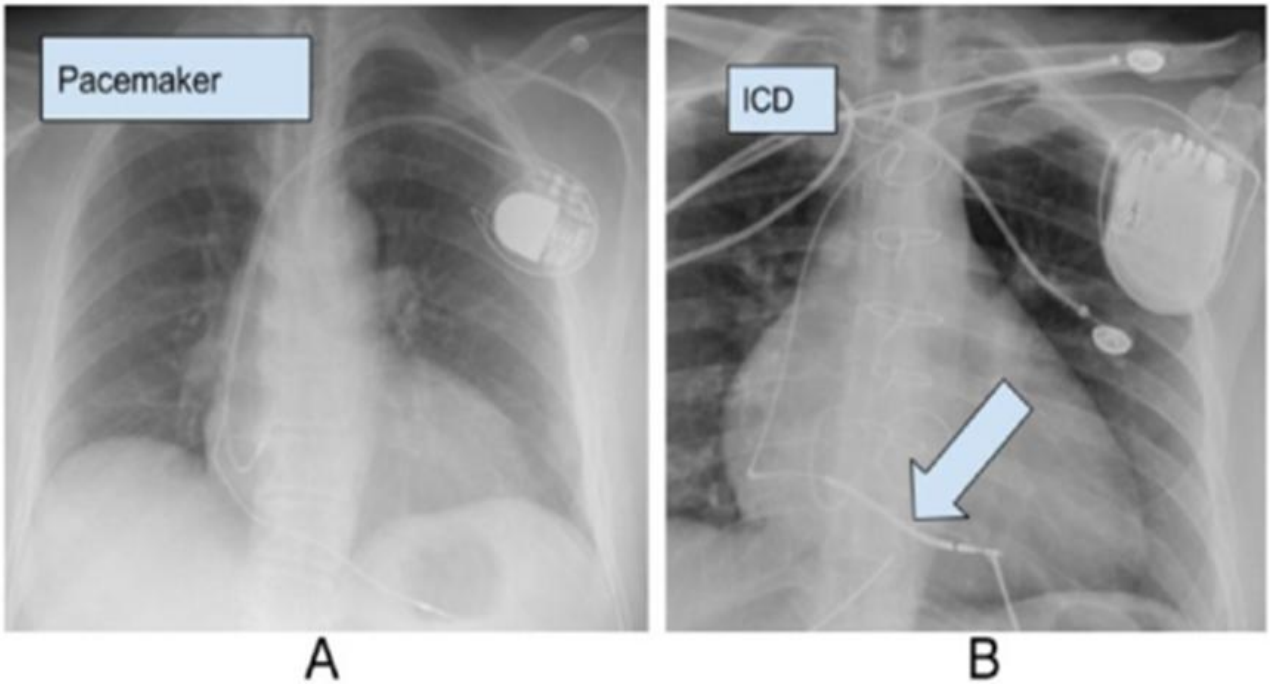
در طی اغلب جراحی‌ها، الکتروسرجری برای برش یا هموستاز مورد استفاده قرار می‌گیرد. الکتروسرجری واند دوقطبی یا یک قطبی باشد. الکتروسرجری دو قطبی در جراحی‌های چشم نورولوژی و میکروسرجری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد که با عملکرد پیس میکرها تداخلی ایجاد نمی‌کند (Lee et al., 2005).

استفاده از نوع تک قطبی منجر به تداخل الکترومغناطیسی می‌گردد (Niehaus and Tebbenjohanns, 2001). جریان الکتریسیته از دستگاه برش دهنده یا منعقدکننده به پوست بیمار جریان یافته و بسته به نوع پیس به کار رفته در بدن بیمار منجر به عواقب متفاوتی می‌گردد. پیس میکرها و دفیبریلاتورها به تداخل الکترومغناطیسی واکنش‌های متفاوتی می‌دهند. هنگامی که تداخل الکترومغناطیسی مدارهای حسگر ضربان‌ساز را تحت تأثیر قرار می‌دهد، ممکن است منجر به مهار عمل پیس کردن شود، زیرا پیس میکرها قادر به افتراق تداخل الکترومغناطیسی از فعالیت طبیعی قلب نخواهند بود. در بیماران کاملاً وابسته به پیس میکر، این امر ممکن است به ضربان قلب بسیار پایین و ناپایداری همودینامیک منجر شود. دفیبریلاتورها واکنش متفاوتی به تداخل الکترومغناطیسی دارند، زیرا مدارهای حسگر آن عملکردهای متفاوتی برای تشخیص و درمان آریتمی‌های بطنی دارد. علاوه بر مهار پیس کردن در بیماران وابسته به پیس میکر، تداخل الکترومغناطیسی همچنین می‌تواند منجر به شوک‌های نامناسب شود، زیرا ممکن است دستگاه به اشتباه تداخل الکترومغناطیسی را تاکیکاردی بطنی و یا فیبریلاسیون بطنی تفسیر کند. برای دستگاه‌های CRT، پاسـخ به تداخل الکتـرومغناطیسی متنوع‌تر است. مسـائل احتمالی بسیار نادر دیگری که ممکن است در پیس میکرها رخ دهد، تنظیم مجدد دستگاه، آسیب مولد ضربان یا افزایش آستانه ضربان است. اگر کوتر حداقل 15 سانتی‌متر از پیس میکر فاصله داشته باشد این خطر کاهش می‌یابد (Lamas et al., 1986).

آهنربا ابزاری است که برای از بین بردن تداخل الکترومغناطیسی در صورت قرارگیری بر روی پیس‌ها کاربرد دارد. اثر آن بر روی پیس میکر و ICD متفاوت است. اگر آهنربا بر روی پیس میکر قرار گیرد منجر به پیس منظم (بدون ارتباط به ریتم پایه) شده و پیس میکر، هر ضربان طبیعی و تداخل الکترومغناطیسی را نادیده می‌گیرد. این اقدام از ناپایداری همودینامیکی، در بیماران وابسته به پیس میکر جلوگیری می‌کند، زیرا ضربان قلب به میزان تعیین شده آهنربا برای شرکت سازنده خواهد بود. قرار دادن آهنربا بر روی ICD منجر به مهار تمام عملکردهای درمانی آن برای VT یا VF می‌شود. به عنوان مثال، قرار دادن آهنربا بر روی ICD بیمار وابسته به پیس میکر، باعث جلوگیری از شوک بی‌مورد ناشی از تداخل الکترومغناطیسی خواهد شد، اما بیمار ممکن است دچار برادیکاردی و همودینامیک ناپایدار شود، زیرا این دستگاه به صورت منظم پیس نخواهد کرد (Sklyar and Bella, 2017).

توصیه‌هایی جهت ارزیابی بیمار قبل از عمل جراحی

1. **تشخیص اینکه بیمار پیس دارد.**
   - **تمرکز بر شرح حال بیمار (مصاحبه با بیمار، بررسی پرونده پزشکی، رادیوگرافی قفسه سینه و نوار قلب)**
   - **انجام یک معاینه فیزیکی هدفمند (بررسی اسکارها و یا لمس محل ژنراتور)**
2. **تعیین نوع پیس، شرکت سازنده و اندیکاسیون اولیه تعبیه آن**
   - **کارت شناسایی سازنده را از بیمار یا سایر منابع دریافت کنید.**
   - **سابقه پزشکی بیمار را بررسی کنید.**
   - **جدیدترین گزارش (آنالیز دستگاه) را دریافت و بررسی نمایید.**
   - **به منابع تکمیلی مراجعه کنید (به عنوان مثال، داده‌های پایه‌ای کارخانه سازنده، پرونده‌های کلینیک پیس میکر)**
   - **در صورت عدم وجود اطلاعات دیگر، یک عکس رادیولوژی قفسه سینه درخواست نمایید.**



تصویر 1ـ تفاوت بین Pacemaker و ICD در عکس رادیولوژی قفسه سینه: پیس دو حفره‌ای A: لیدها در دهلیز و بطن راست. لید در بطن راست B: دفیبریلاتور تک حفره‌ای با ژنراتور بزرگتر و لید متفاوت

3. تعیین این که آیا بیمار به پیس وابسته است یا خیر؟
- با تمرکز بر سابقه و پرونده پزشکی بیمار موارد زیر را بررسی کنید:
- برادیکاری که عامل سنکوپ یا علائمی شده که منجر به کارگذاری پیس گردیده است.
- ابلیشن گره دهلیزی بطنی که منجر به پیس گذاری شده است.
- با کاهش ضربان پیس حین آنالیز، ریتم بیمار پدیدار نشود.

4. تعیین تنظیمات فعلی پیس میکر و عملکرد مناسب آن
- به عنوان مثال، با آنالیز پیس میکر و یا آخرین گزارش آن

5. احتمال ایجاد تداخلات الکترومغناطیسی در حین عمل را محاسبه کنید.

6. اگر ناحیه جراحی در فاصله کمتر از 15سانتی‌متری ژنراتور پیس میکر قرار دارد (گرچه احتمال خطر در به کارگیری الکتروسرجری دو قطبی بسیار پایین است) تیم قلب باید از زمان ورود بیمار به اتاق عمل آگاه بوده و آماده باشد.

7. در صورت احتمال رخداد تداخل الکترومغناطیسی مانند استفاده از کوتر تک قطبی و یا قصد به کارگیری آن در نواحی بالاتر از ناف در مواردی که بیمار وابسته به پیس است پیس میکر را به آسینکرون (پیس منظم بدون ارتباط با ضربان پایه) تغییر دهید.
قبل از تعلیق عملکرد درمانی و ضد آریتمی اطمینان حاصل کنید که بیمار تحت مانیتورینگ است.

8. از به کاربردن آهنربا به شکل روتین بر روی ICD خودداری کنید.

9. در صورت نیاز به تغییر عملکرد پیس و یا تعلیق عملکرد درمانی در ICD با متخصص قلب مشورت کنید.

10. اطمینان حاصل کنید که تجهیزات موقت پیس میکر و دفیبریلاتور بلافاصله قبل، در طول مدت و پس از اتمام جراحی که احتمال تداخل الکترومغناطیسی دارد، در دسترس خواهند بود.

11. به منظور جلوگیری از آریتمی‌های ناخواسته سنسور افزایش ضربان را غیر فعال نمایید.

مانیتورینگ حین جراحی

مانیتورینگ حین جراحی شامل موارد زیر می‌باشد:

1. مانیتورینگ مداوم الکتروکاردیوگرام 2. مانیتورینگ پیوسته اکسی متری 3. نظارت بر پالس محیطی (با لمس، پالس اکسی متر و یا از طریق شریان) 4. در صورت بروز تداخلات غیرمنتظره، تعویق ادامه پروسیجر مربوطه تا مشخص شدن علت بروز مشکل، اداره و یا رفع آن

برخورد با حالات احتمالی تداخل الکترومغناطیسی در الکتروسرجری شامل موارد زیر می‌باشد:

1. الکتـــرودهای دستگاه‌های الکتـــروسرجری را به گونه‌ای قرار دهید که مسیر فعلی آن از داخل یا نزدیک الکتـــرود و ژنراتور پیس میکر عبور نکنند.
2. از جریان متناوب و با فاصله الکتروسرجری تک قطبی در پایین‌ترین سطح انرژی قابل قبول استفاده نمایید.
3. الکتروسرجری دو قطبی به کار ببرید.
4. از برش دهنده جراحی اولتراسونیک استفاده کنید.

مانیتورینگ بیمار پس از اتمام عمل جراحی

1. بلافاصله بعد از عمل جراحی ادامه مانیتورینگ ضربان قلب و ریتم بیمارمورد نیاز است.

2. جهت پیس میکری که قبل و یا در حین عمل جراحی مجدداً برنامه‌ریزی شده است مطمئن شوید پیس میکر پشتیبان تا برگشت کامل تنظیمات دائمی پیس میکر دردسترس باشد.

3. آنالیز مجدد پیس میکر پس از عمل در صورت:

- انجام جراحی اورژانس بدون ارزیابی مناسب پیس میکر قبل از عمل.
- هر زمان در مورد عملکرد درمان آریتمی پیس میکر تردیدی وجود دارد و یا با قرار دادن آهنربا عملکرد دستگاه معلق شده است.
- وجود نگرانی در مورد عملکرد پیس میکر.
- اگر آنالیز، نشان دهنده نامناسب بودن تنظیمات است دستگاه را مجدد برنامه‌ریزی کنید.

در بیمارانی که در حین جراحی تحت توراکوتومی قرار می‌گیرند، انجام عکس رادیولوژی قفسه سینه جهت بازبینی موقعیت الکترودها و آنالیز مجدد پیس میکر ضروری است (**Sponga et al., 2011**).

برای بیماران واجد پیس میکر علاوه بر مراقبت‌های معمول در طول جراحی، به نکات زیر توجه کنید:

1. مانیتور مداوم ریتم قلبی

2. در طی زمان جراحی دستگاه دفیبریلاتور خارجی با قابلیت پیس کردن از راه پوست باید در دسترس باشد، زیرا عملکرد دفیبریلاتور داخلی غیر فعال شده و احتمال عوارض بالاست.

3. آهنربا باید در دسترس باشد.

- **Cardiovascular implantable electronic devices (پیس میکر و سایر وسایل کاشتنی)**
- **Implantable cardioverter defibrillators (دفیبریلاتورها)**
- **Electromagnetic interference (تداخل الکترومغناطیسی)**
- **Cardiac resynchronization (CRT)**

References:

1. Lamas, G. A., Antman, E. M., Gold, J. P., Braunwald, N. S. & Collins, J. J. 1986. Pacemaker backup-mode reversion and injury during cardiac surgery. The Annals of thoracic surgery, 41, 155-157.
2. Lee, D., Sharp, V. J. & Konety, B. R. 2005. Use of bipolar power source for transurethral resection of bladder tumor in patient with implanted pacemaker. Urology, 66, 194.
3. Niehaus, M. & Tebbenjohanns, J. 2001. Electromagnetic interference in patients with implanted pacemakers or cardioverter-defibrillators. BMJ Publishing Group Ltd.
4. Pavlovic, N., Manola, Š., VRAŽIĆ, H., VUČIĆ, M., Brusich, S., RADELJIĆ, V., ZELJKOVIĆ, I., MATASIĆ, R., ANIĆ, A. & Benko, I. 2018. Recommendations for Perioperative Management of Patients with Cardiac Implantable Electronic Devices. Acta Clinica Croatica, 57, 383-390.
5. PINSKI, S. L. & Trohman, R. G. 2002. Interference in implanted cardiac devices, part II. Pacing and clinical electrophysiology, 25, 1496-1509.
6. Sklyar, E. & Bella, J. N. 2017. Evaluation and Monitoring of Patients With Cardiovascular Implantable Electronic Devices Undergoing Noncardiac Surgery. Health Serv Insights, 10, 1178632916686073.
7. Sponga, S., Masciolo, G., Voisine, P. & Vitali, E. 2011. A case of inefficient defibrillation during thoracotomy. Journal of cardiac surgery, 26, 338-339.