

7

Artigo de
Revisão

Implante de marcapasso cardíaco definitivo. Aspectos cirúrgicos

*Sergio Bronchtein**Médico do Setor de Arritmia e Marcapasso do Instituto Estadual de Cardiologia
Aloysio de Castro e Médico do Setor de Arritmia e Eletrofisiologia do HU - UFRJ*

Introdução

Os aspectos técnicos que envolvem o implante de marcapassos cardíacos definitivos evoluíram muito ao longo dos últimos cinquenta anos. Desde os implantes epimiocárdicos iniciais, realizados por Senning, até os implantes endocavitários, realizados através de acesso venoso, por Furmann e Schwedl, o implante de marcapasso cardíaco passou por evoluções radicais, não somente no que diz respeito à alta tecnologia empregada, mas também aos aspectos que envolvem o planejamento pré-operatório, os acessos anatômicos, o emprego de técnicos habilitados e a utilização de acessórios que facilitem os implantes.

O planejamento pré-operatório e em particular a escolha do modo de estimulação até então simples tornaram-se complexos. O conjunto de Estimulação Cardíaca Artificial composto por gerador e eletrodos deve ser individualizado na dependência dos aspectos clínicos e anatômicos do paciente. O procedimento cirúrgico, até então domínio exclusivo do cirurgião cardíaco, passou a ser também realizado por cardiologistas intervencionistas. Da mesma forma, o procedimento deixou de ser realizado exclusivamente em centros cirúrgicos, passando a ser feito também em salas de hemodinâmica e de eletrofisiologia, dotadas de arcos cirúrgicos. O uso obrigatório de anestesia geral deu lugar à anestesia local, salvo exceções, e, finalmente, com os novos conceitos de redução de custos hospitalares, os longos períodos de permanência hospitalar no pós-operatório foram radicalmente reduzidos ou mesmo substituídos pelas internações de curta permanência.

Os primeiros implantes de marcapassos exigiam extensas cirurgias com toracotomia para implante de eletrodos epimiocárdicos e, devido ao grande tamanho dos eletrodos e geradores, grandes disseções e feridas operatórias eram necessárias. A partir dos anos 80, com a diminuição do tamanho dos geradores, houve redução da duração do tempo cirúrgico, dos procedimentos realizados e das feridas cirúrgicas.

Equipamentos e instrumentos

Fluoroscópio

O equipamento mais importante para o implante de marcapasso é sem dúvida o fluoroscópio, sendo a qualidade e capacidade de imagem dos arcos cirúrgicos nem sempre comparáveis aos equipamentos dos laboratórios de hemodinâmica, que oferecem alta resolução de imagem, diversas projeções e aquisição digital, facilitando a abordagem para o acesso venoso e posicionamento dos eletrodos.

Monitorização

A monitorização do paciente deve incluir:

- um bom monitor ou osciloscópio, para visualização do ritmo cardíaco,
- medição não invasiva da pressão arterial, e,
- oximetria de pulso.

Um desfibrilador e equipamento para reversão de uma "Parada Cardíaca" (ambú, equipamento para entubação e medicação de emergência) devem fazer parte obrigatória do aparato de sala.

Instrumental cirúrgico

O instrumental cirúrgico necessário é o utilizado para uma dissecação venosa, ou seja, para “pequena cirurgia”.

Iluminação

Uma iluminação adequada é necessária, para uma total visualização do campo cirúrgico e revisão hemostática.

Bisturi elétrico

O bisturi elétrico ou eletrocautério pode ser muito útil, sendo considerado por alguns implantadores experientes indispensável para qualquer procedimento, entretanto a sua utilização já foi objeto de controvérsia. Um eletrocautério bem aterrado e utilizado com cautela é seguro, desde que o mesmo nunca toque o pino proximal do eletrodo, nem seja utilizado com o gerador presente no campo cirúrgico, pois existe o risco de causar interferência ou dano irreversível no marcapasso, fazendo com que este deixe de enviar estímulos elétricos, situação extremamente perigosa, principalmente em pacientes totalmente dependentes.

Analizador de marcapassos ou “PSA” (pacing system analyser)

O analisador de marcapassos, ou “PSA” (pacing system analyser), também tem papel importante durante o procedimento, pois simula situações que serão vivenciadas pelo gerador de pulsos, medindo resistências e limiares de estimulação e de sensibilidade.

Acessórios

Para finalizar, é sempre indispensável termos à mão um conjunto de acessórios e peças complementares, que possam ser úteis, principalmente nas trocas de geradores mais antigos, que utilizavam cabos-eletrodos de diâmetros maiores do que os atuais.

Planejamento pré-operatório

Um bom planejamento pré-operatório para um implante de marcapasso é a essência para a obtenção de bons resultados cirúrgicos. Inicia-se com a obtenção de uma cuidadosa história clínica, com levantamento minucioso de sinais e sintomas associados a doença de base, medicação em uso, condições gerais, exame físico com atenção especial aos efeitos da bradiarritmia, sinais vitais alterados,

evidências de descompensação cardíaca ou déficit neurológico e levantamento de alterações anatômicas que possam interferir na estratégia cirúrgica. Uma das mais importantes considerações pré-operatórias é a documentação da bradiarritmia, que pode ser obtida pelo ECG convencional, ECG dinâmico, monitor de eventos (“looper”), “tilt table test”, ou através do estudo eletrofisiológico. É importante que a indicação esteja em conformidade com o Consenso para o Implante de Marcapasso Cardíaco Permanente publicado pelo DECA, em 1995, e revisto em 2001.

A primeira tomada de decisão é verificar se o paciente necessita de um sistema de estimulação uni ou bicameral. Como regra, se o paciente apresenta uma função atrial normal, todos os esforços deverão ser feitos para preservar o sincronismo AV. A estimulação unicameral ventricular é usualmente destinada somente para os pacientes com fibrilação atrial crônica ou paralisia atrial. Se houver incompetência cronotrópica, uma estimulação com resposta de frequência está indicada. O tamanho do aparelho, longevidade e programabilidade devem ser pesados na tomada de decisão quanto ao aparelho a ser utilizado. A decisão sobre os eletrodos a serem utilizados (fixação ativa ou passiva) vai depender da experiência pessoal do médico responsável pelo procedimento. A fixação ativa (eletrodo com ponta em saca-rolha) é indicada quando houver possibilidade de desposicionamento – pacientes com ventrículo direito dilatado e/ou auricúla direita amputada (por cirurgia cardíaca).

Nos pacientes hemodinamicamente instáveis, críticos, com Bloqueio Átrio-Ventricular Total e um ritmo de escape ventricular aparentemente instável, ou totalmente dependentes de marcapasso (no caso de troca de gerador), a perda de alguns minutos com a colocação de um marcapasso provisório é altamente recomendável, visando evitar momentos de pânico durante o procedimento, quando uma assitolia pode ocorrer.

O momento ideal para o procedimento deve ser correlacionado ao quadro clínico do paciente; aqueles com instabilidade hemodinâmica ou críticos quanto ao ritmo cardíaco, a despeito de estarem com marcapasso provisório, devem ser prontamente operados; já os pacientes com prognóstico reservado (infecções, sepsis, etc.) devem ter o momento cirúrgico retardado até a estabilização do quadro.

O sítio de localização do aparelho também deve ser levado em consideração, quando este puder interferir nas atividades profissionais do paciente,

tais como trabalhadores braçais, tenistas profissionais e desportistas. Aspectos estéticos também devem ser levados em consideração em pacientes jovens e do sexo feminino.

Cuidados pré-operatórios

Os cuidados pré-operatórios em geral são simples: um intervalo de pelo menos oito horas entre a última refeição e o procedimento são necessários. Os exames mínimos solicitados são: radiografia de tórax em PA e perfil esquerdo, eletrocardiograma (ECG), hemograma completo, dosagem de PTT e INR, eletrólitos, uréia e creatinina. A hidratação venosa é necessária, devido ao jejum; a obtenção de acesso venoso profundo, no per-operatório de pacientes hipovolêmicos é mais difícil e arriscada.

Implante de marcapasso em pacientes fazendo uso de anticoagulantes orais.

A literatura mundial ainda é muito pobre a este respeito, e o manuseio de pacientes fazendo uso de anticoagulantes orais ainda é muito controverso. Estes pacientes correm risco de fazer hematoma na loja; por outro lado sabemos que pacientes portadores de próteses valvares e endopróteses coronarianas correm o risco de terem complicações tromboembólicas.

Procedimentos eletivos em pacientes fazendo uso de anticoagulantes tais como cumarínicos e antiadesivos plaquetários devem ser adiados, e a suspensão da medicação avaliada. Quando necessário, internamos o paciente para heparinização plena e/ou heparina de baixo peso molecular até normalização do INR. Em nosso Serviço suspendemos o uso de cumarínicos e iniciamos o uso de enoxaparina 1 mg/kg/dia até a normalização do INR (< 2,0). A enoxaparina é suspensa no dia do procedimento, sendo reiniciada no dia seguinte, já em conjunto com o cumarínico, e seu uso mantido no pós-operatório até a obtenção dos valores iniciais.

Em pacientes submetidos recentemente a implante de endopróteses e fazendo uso de ácido acetil salicílico, ticlopidina e/ou clopidogrel e/ou nos casos emergenciais, em que o uso de anticoagulantes orais e antiadesivos plaquetários não puderem ser previamente suspensos, cuidados especiais deverão ser tomados visando evitar a formação de hematomas, tal como administração de concentrados de plaquetas ou plasma fresco.

Implante de marcapasso em pacientes fazendo uso de hipoglicemiantes orais

Pacientes fazendo uso de hipoglicemiantes orais são orientados a reduzir a dose pela metade, ou mesmo suspender a medicação, e fazer controle com *haemoglucotest* e uso de insulina regular durante o período de internação.

Uso de outros medicamentos

Pacientes fazendo uso de outros medicamentos que não podem ser suspensos são orientados a mantê-los, ingerindo pequenos goles de água para sua administração.

Uso de antibióticos profiláticos

O uso de antibióticos profiláticos é controverso; utiliza-se de rotina a cefalosporina de amplo espectro, Cefazolina ou Cefalexina, para os pacientes eletivos, no momento em que são admitidos na sala de procedimento, e Vancomicina, para aqueles com mais de 48h. de internação hospitalar, ou casos conhecidos de resistência a *Stafilococos aureus* e *Stafilococos epidermides*.

Condutas per-operatórias

Logo após sua admissão na sala de procedimento, o paciente deve ter seus sinais vitais monitorizados (Monitor de ECG, oximetria de pulso e monitor não invasivo de pressão arterial) e um acesso venoso superficial de bom calibre providenciado.

É indispensável a degermação prévia do paciente com povidine degermante ou clorexidina (nos pacientes alérgicos a iodo) em região torácica, pescoço, axila e braço na região da cirurgia.

A partir do momento em que a sala de procedimento ou hemodinâmica estiver limpa e preparada, todas as pessoas em seu interior deverão utilizar vestimentas cirúrgicas, sapatilhas, gorros e máscaras.

A despeito da maior parte dos procedimentos ser realizada com anestesia local, sempre que possível deve-se contar com a presença de um anestesista em sala, para maior segurança do paciente.

Vias básicas de acesso anatômico para o implante de marcapasso cardíaco definitivo

Existem duas vias básicas de acesso anatômico para o implante de marcapasso cardíaco definitivo. A partir de uma perspectiva histórica, a primeira é a epicárdica (Foto 1) que envolve a colocação direta de eletrodos sobre o coração – o que requer anestesia geral e acesso cirúrgico para o pericárdio; e a segunda, transvenosa, realizada mais usualmente, com anestesia local e sedação venosa. Existe ainda uma terceira, com acesso por mediastinoscopia, e ainda uma quarta técnica, que combina o acesso epicárdico com o transvenoso. Atualmente 95% de todos os procedimentos realizados são feitos pela via transvenosa. Várias técnicas são empregadas para a aproximação transvenosa, mas todas empregam a dissecação venosa, a punção venosa percutânea, ou ambas. O pleno conhecimento das estruturas anatômicas do pescoço, extremidades superiores e tórax é essencial para a realização dos procedimentos, com conhecimento preciso da localização, orientação e relação anatômica com outras estruturas das veias jugular, inonimada, subclávia e cefálica.



Foto 1
Visão da via de acesso epicárdica.

Implante de marcapasso endocárdico por via transvenosa

Acesso transvenoso para estimulação cardíaca definitiva

As veias cefálicas (Foto 2) - direita ou esquerda – são as vias mais comuns para introdução de eletrodos definitivos pela técnica de dissecação venosa. Localizadas no sulco delto-peitoral, formado pela reflexão da cabeça média do músculo deltóide e o bordo lateral do músculo grande peitoral, é facilmente localizável palpando-se o processo coracóide escapular.

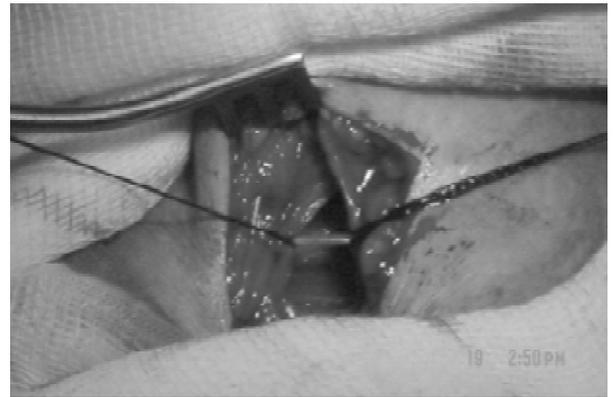


Foto 2
Visão da veia cefálica após dissecação e já isolada.

Muitas vezes as veias cefálicas são finas, atrésicas, não permitindo a introdução dos eletrodos, ou apresentam anatomia anômala; nestes casos, conforme a experiência do médico, poder-se-á optar pelo uso das veias axilar ou jugular ou punção da veia subclávia ou jugular interna.

Muitos implantadores utilizam o acesso percutâneo transvenoso como primeira opção, utilizando-se a técnica de Seldinger. Nesta técnica faz-se uma punção percutânea, ou através da incisão no sulco delto-peitoral com uma agulha longa, preferencialmente no ápex do ângulo formado pela primeira costela e a clavícula (“janela subclávia”), introduz-se um guia através da agulha no interior da veia, remove-se a agulha e passa-se um dilatador venoso envolto numa bainha, em seguida retira-se o dilatador com o guia e introduz-se o cabo-eletrodo através da bainha, que é removida em seguida.

Nos casos de utilização de dois ou três cabos-eletrodos, pode-se manter a guia para nova dilatação e introdução de bainha de maneira a não perder o acesso venoso. A utilização desta via de acesso, assim como a dissecação venosa, requer conhecimento anatômico prévio visando evitar complicações.

Nos pacientes com suspeita de obstrução da veia subclávia e/ou portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica, a utilização da técnica transvenosa percutânea deve ser utilizada como última opção ou evitada, pois são maiores as chances de ocorrerem complicações tais como pneumotórax. Outras complicações decorrentes da técnica de acesso venoso percutâneo são: hemotórax, hemopneumotórax, laceração da artéria subclávia, fistula artério-venosa, lesões do plexo braquial, lesão do ducto torácico, quilotórax, fistula linfática, embolia gasosa e trombose venosa da veia subclávia.

Cabo-eletrodo ventricular

Muitos cirurgiões preferem introduzir e posicionar sempre o cabo-eletrodo ventricular inicialmente, visando evitar surpresas durante o procedimento, tais como ocorrência de BAVT e/ou assistolia prolongada, principalmente nos pacientes com Bloqueio do ramo Esquerdo (BRE) completo, em que o manuseio do eletrodo ventricular pode atingir o Ramo Direito de His.

Existem vários tipos de cabos-eletrodos ventriculares e recentemente foram introduzidos em nossos meio cabos-eletrodos específicos para estimulação de ventrículo esquerdo (VE) através do seio coronariano. Os mais utilizados para estimulação de ventrículo direito são de fixação passiva, possuindo aletas ou garras na ponta. Nos pacientes com cardiomegalias importantes e trabeculado pobre, pode-se optar pela utilização de cabos-eletrodos com fixação ativa.

Os cabos-eletrodos podem ter baixa ou alta impedância, podendo ou não conter esteróides na ponta. A vantagem de alta impedância é o escoamento da energia com dificuldade e conseqüente economia; a presença de esteróides na ponta dificultaria o processo inflamatório, diminuindo a fibrose e conseqüentemente os limiares crônicos de estimulação.

A posição ideal para o posicionamento do cabo-eletrodo no ventrículo direito (VD) é aquela que apresenta melhores parâmetros eletrônicos de estimulação (limiar) e de sensibilidade (R_w), podendo ser na ponta, trato de saída, sub-tricúspide - descrita por Décio Kormann e conhecida como triângulo de Kormann (triângulo formado pela projeção ântero-posterior da borda esquerda da coluna, linha superior do diafragma e silhueta cardíaca) - ou posições intermediárias.

Após seu posicionamento, o cabo-eletrodo deve ser inicialmente testado quanto a sua fixação, com manobras específicas, tais como puxá-lo suavemente até encontrar resistência provocada pelos músculos papilares e pelas cordas tendinosas do VD e manobras de tosse e inspiração profunda.

Estimulação de VE

Para a estimulação do VE existem vários conjuntos, compostos por guias, cordas guias e eletrodos especialmente desenhados para fixação nas veias cardíacas, variando os modelos e técnicas de implante de acordo com os fabricantes. Conforme a experiência pessoal do cirurgião, pode-se

introduzir diretamente o eletrodo no seio coronariano, ou localizar o mesmo com catéteres de eletrofisiologia, realizar um venograma para definição do sistema venoso coronariano e posteriormente introduzir o cabo-eletrodo; o seio coronariano apresenta o inconveniente de não possuir uma constante localização e o seu óstio ser anatomicamente variável; as veias consideradas ideais são as látero-posteriores.

Após o posicionamento do cabo-eletrodo no VD e/ou VE, é feita uma "alça" no átrio direito sob visualização fluoroscópica visando desposicionamentos futuros, principalmente durante a inspiração profunda.

A seguir medem-se os limiares de comando, sensibilidade e amplitude do QRS em modo unipolar e bipolar, através do analisador.

Limiar de estimulação

É a menor energia (Volts) necessária para capturar a câmara estimulada. No ventrículo os limiares de estimulação devem ser medidos com cuidado em pacientes com BAVT pós hisiano, caracterizado por QRS largo e freqüência cardíaca baixa, pois a estimulação externa pode inibir o foco de escape ventricular do paciente, e com a perda de captura do analisador ocorrer assistolia; nestes pacientes deve-se sempre fazer medição inicialmente dos valores do QRS.

Impedância ou resistência

A impedância ou resistência é utilizada como indicador de função do marcapasso e integridade dos cabos-eletrodos durante o acompanhamento. Vários fatores podem afetá-la, tais como comprimento do cabo-eletrodo, amplitude e largura de pulso do gerador/analisador, material de que é feito o filamento condutor e sua integridade, integridade do envoltório de silicone ou poliuretano e o equilíbrio eletrolítico do paciente. Os cabos-eletrodos atuais podem trabalhar com alta impedância - até 2500 Ohms -, o que economiza energia ao dificultar o escoamento. A impedância se estabiliza após seis meses do implante. Medidas próximas a zero ou maiores que 2500 Ohms podem significar fratura do cabo-eletrodo, mau contato entre o cabo e o gerador ou lesões no envoltório protetor.

Cabo-eletrodo atrial

Tendo em vista as diferenças anatômicas existentes entre as câmaras atriais e ventriculares, diferentes técnicas deverão ser utilizadas, assim como

diferentes cabos-eletrodos e guias. Os cabos-eletrodos mais frequentemente utilizados são os com ponta de fixação ativa – com parafuso retrátil ou não (*screw-in*) – ou garras. Alguns eletrodos já vêm de fábrica com configuração em “jota”, enquanto em outros o guia é que vem em J; outros vêm com cabos-eletrodos e guias retos e devem ser curvados manualmente para facilitar o posicionamento no interior do átrio direito; as posições preferenciais são a septal, súpero-lateral direita e a auriculeta.

Quando o cabo-eletrodo é posicionado na parede lateral direita, é muito importante fazer estimulação com amplitude de pulso elevada, para descartar estimulação diafragmática direita, pois o nervo frênico direito passa muito próximo da parede lateral do átrio direito. Havendo estimulação, outras posições devem ser testadas.

Após a fixação do eletrodo atrial, devem ser realizados os testes de fixação e eletrofisiológicos.

Fixação dos eletrodos

Após serem devidamente posicionados e testados, os cabos-eletrodos devem ser fixados na veia e no plano muscular; para isso cada cabo-eletrodo possui uma curta bainha de silicone, para que a ligadura não seja feita diretamente no envoltório, evitando lesões do mesmo e futuras complicações.

Conexão dos cabos-eletrodos ao gerador

Esse passo requer muita atenção, para não inverter as posições dos cabos-eletrodos e suas respectivas conexões ao gerador.

Confecção de loja

Em pacientes com farto tecido celular subcutâneo, a bolsa para alojamento do marcapasso deve ser confeccionada no espaço subcutâneo, logo acima do músculo peitoral; e naqueles com escasso tecido subcutâneo, abaixo da musculatura peitoral.

Alguns cuidados devem ser observados:

- Uma hemostasia rigorosa é importante, para evitar formação de hematoma na loja, no pós-operatório.
- Excesso de cabos-eletrodos deve ser inicialmente colocado no interior da loja, e o gerador sobre essas, de forma delicada, sem torções, evitando lesões no envoltório.
- A face do gerador não coberta de silicone deve ficar voltada sempre para cima, do lado oposto do músculo, evitando estimulação muscular ou da loja.

- No caso de estimulação unipolar é importante se certificar de que o contato da face superior do gerador com o tecido subcutâneo está sendo feito corretamente, pois o gerador pode não funcionar adequadamente se houver interposição de ar entre a face superior do gerador e os tecidos.
- Após a colocação do gerador na loja, antes do fechamento, é importante verificar o correto funcionamento do gerador; se durante esta operação ocorrerem falhas de estimulação ou de sensibilidade, deve-se revisar as conexões, e, se necessário, desconectar os cabos-eletrodos do gerador e testá-los novamente; sinais inadequados podem significar deslocamento do cabo-eletrodo dentro do coração, implicando em reposicionamento.
- É importante a fixação do gerador na loja, feita através de orifício específico no cabeçote do gerador, pois reduz a possibilidade de migração (Síndrome de Twiddler).

Implante de marcapasso epimiocárdico ou transtorácico

Esta técnica cirúrgica, pouco utilizada atualmente, é empregada em crianças de baixo peso, quando a técnica endocavitária não pode ser utilizada ou representa grande risco; na ausência de acesso transvenoso, por anomalias anatômicas; quando se realizam procedimentos cirúrgicos sobre o coração concomitantemente, tais como cirurgia de revascularização do miocárdio, correção de defeitos valvares ou congênitos; para o tratamento de complicações da técnica endocavitária, ou nos casos emergenciais em que não se dispõe de radioscopia.

Para o implante dos eletrodos pela técnica epimiocárdica faz-se necessária a exposição do coração por toracotomia, com o paciente sob anestesia geral.

As vias de acesso mais utilizadas são: toracotomia anterior, extrapleurar na altura da quinta costela; toracotomia subcostal; e toracotomia sub-xifóide, por incisão longitudinal. Técnicas mais extensas, tais como a esternotomia mediana e a toracotomia ântero-lateral e pótero-lateral são utilizadas quando o implante de marcapasso está associado a procedimentos reparadores do coração, ou quando se faz necessário tratar uma complicação decorrente de implante de marcapasso pela técnica endocavitária – remoção de eletrodos transvenosos na presença de endocardite bacteriana.

Na toracotomia anterior a cartilagem costal é removida e o pericárdio aberto, evitando-se a

abertura da pleura esquerda, que é rebatida lateralmente. Na técnica subxifóide ou subcostal o músculo reto abdominal é cortado paralelamente ao rebordo costal ou aberto medialmente, a porção esternal do diafragma é tracionada e o pericárdio anterior é dissecado e aberto transversalmente ou T invertido. Uma área de miocárdio livre de gordura ou de vasos coronarianos é selecionada e o eletrodo fixado no coração. Eletrodos epimiocárdicos específicos, com fixação em espiral, são utilizados.

Após o implante e fixação do eletrodo, as medidas eletrônicas são realizadas e, estando satisfatórias, uma alça de eletrodo é colocada dentro do saco pericárdico.

As medidas de limiar epimiocárdico diferem das endocárdicas, sendo um pouco mais elevadas; alguns cirurgiões fazem uso de corticóides locais com o intuito de diminuir a fibrose e manter bons limiares crônicos.

Após o fechamento da parede torácica por planos, uma bolsa é confeccionada no tecido celular subcutâneo da região peitoral, submamária ou abdominal, segundo a preferência do cirurgião ou estatura do paciente. Em crianças o local preferido é o epigástrico, posteriormente aos músculos retos abdominais, dada a exiguidade de tecido subcutâneo. Faz-se a passagem do eletrodo até a bolsa por um túnel subcutâneo.

Um curativo compressivo deve ser realizado, permanecendo por pelo menos 24 horas.

Cuidados pós-operatórios

Existe uma diversidade de condutas dentre os Serviços especializados em estimulação cardíaca nos cuidados pós-implante de marcapasso definitivo. Não existe um acordo geral sobre a necessidade de cuidados intensivos no pós-operatório imediato. Existe um consenso de que monitorização cardíaca contínua e repouso no leito são o básico necessário. A atividade física permitida ao paciente no período pós-operatório imediato está diretamente relacionada à conduta e filosofia do Serviço. Nos primórdios da estimulação cardíaca artificial, os pacientes tinham que ficar em repouso absoluto no leito com grande restrição de atividade física durante vários dias. Os sistemas de fixação dos eletrodos atuais passaram a oferecer uma nova opção de segurança, o que reduziu significativamente os altos índices de desposicionamento, que eram de até 20%. Em diversos Centros a filosofia atual é

colocar os pacientes em atividade assim que possível para detectar problemas de funcionamento dos sistemas de estimulação precocemente. Acredita-se que pacientes com eletrodos implantados precariamente ou com potencial para desposicionamento, ao permanecerem em repouso no leito, não exteriorizariam falhas de funcionamento, transmitindo uma falsa sensação de segurança na alta hospitalar. Pacientes em atividade física nos dão melhor indicação sobre o funcionamento do marcapasso e medidas de estimulação e sensibilidade. A realização de uma radiografia de tórax é de extrema importância quando utilizamos a introdução de eletrodos pela técnica de punção venosa para afastar pneumo e hemotórax, bem como para documentar a posição do(s) eletrodo(s) após a cirurgia, servindo como parâmetro de comparação nos casos de suspeita de desposicionamento. A realização de um ECG também é importante para documentar o correto funcionamento do marcapasso. O prazo para alta hospitalar também é controverso, com grande variação entre as instituições, havendo um consenso de que a permanência hospitalar deve ser abreviada.

Pacientes internados para procedimentos eletivos em nosso Serviço, quando não apresentam intercorrências no per-operatório, têm alta no dia seguinte. Uma semana após alta, são realizados ambulatorialmente os testes do sistema de estimulação, que podem incluir monitorização por sistema Holter, reprogramações com particular atenção para os limiares de estimulação e sensibilidade e testes de atividade física para ajuste dos parâmetros de resposta de frequência.

O uso da profilaxia com antibióticos também é muito discutido, variando de serviço para serviço. Em nossa rotina fazemos uso da cefalotina, 1 grama durante o procedimento, e 1 grama de 6 em 6 horas durante as primeiras 24 horas, passando para cefalexina, 500 mg por via oral por mais quatro dias.

Complicações cirúrgicas

As complicações decorrentes dos implantes de marcapassos cardíacos definitivos podem ser precoces (ocorrem até trinta dias após o implante) e tardias e, em geral, estão diretamente relacionadas à cirurgia e/ou aos componentes instalados na parede torácica ou abdominal, no lado direito do coração, por aceso venoso, seio coronariano, veias

cardíacas e pericárdio. As complicações são decorrentes de falhas dos geradores, dano tecidual causado pelo cirurgião ou interação do gerador com os tecidos adjacentes. O conhecimento e identificação das causas de falhas dos geradores e injúrias teciduais, incluindo as reações infamatórias associadas, são importantes para a prevenção e manuseio das complicações.

Pneumotórax, hemotórax e embolia gasosa

Complicações relativas à punção venosa ocorrem durante o procedimento e, conforme a gravidade, podem requerer intervenção precoce (drenagem pleural) ou podem ser apenas detectadas no controle radiológico ou no exame físico pós procedimento. **Tratamento:** A gravidade da complicação aliada ao bom senso e experiência do cirurgião determinarão a necessidade de intervenção imediata com drenagem pleural, ou se o paciente deverá ser observado clinicamente.

Sangramento e/ou hematoma da loja do gerador



Foto 3

Extrusão total da unidade geradora.

Ocorrem imediatamente após o implante e são as complicações mais comuns, ocorrendo mesmo com os cirurgiões mais experientes. Três condições predispoem à formação de hematomas: incisão fora do plano fascial para confecção da loja, sangramento arterial e extravasamento de sangue venoso retrogradamente, através dos acessos venosos dos eletrodos. Apesar da utilidade de eletrocautérios para disseções e coagulação de pequenos vasos, estes não são recomendados para outras condições de sangramento. A ligadura por fios de sutura é a maneira segura de evitar recorrência.

Tratamento: Hematomas grandes o suficiente para serem palpados devem ser tratados; o tratamento ideal é a exploração imediata da loja,

com remoção de coágulos, debridamento tecidual e hemostasia. Deve-se evitar a utilização de aspiração por agulhas, pois as mesmas não retiram os coágulos e aumentam o risco de infecção. Hematomas não tratados também podem evoluir para deiscência, migração, erosão, infecção de ferida operatória podendo provocar extrusão total do gerador.

(Foto 3)

Deiscência de sutura

Complicação rara que ocorre após alguns dias ou semanas após o implante. A maior parte dos casos ocorre por excesso de tensão na linha de sutura causada por hematomas, hemorragias ou traumatismos. A ocorrência de ruptura traumática é rara; a ocorrência de deiscência sem existência de fatores predisponentes está em geral associado a erro na técnica cirúrgica.

Tratamento: O tratamento deve ser realizado assim que identificado o problema e visa o salvamento da loja, o que em geral é alcançado. Uma intervenção tardia permite a ocorrência de contaminação permitindo o desenvolvimento de infecções.

Migração

É o deslocamento do gerador através do tecido circunjacente à área de implante. Mais comum no passado, estava associada ao maior peso, tamanho e formato dos geradores. A maior parte das migrações ocorrem lentamente (durante anos) com deslocamento ínfero-lateral e não causam complicações. O mecanismo exato é desconhecido.

Tratamento: Só deve ser tratado quando ocorrer complicações, tais como erosão, inflamação ou dor não responsivas a terapêuticas medicamentosas usuais. Pode variar desde o reposicionamento do gerador até o debridamento do tecido lesionado com abandono da loja inicial e confecção de nova loja.

Erosão

É a exteriorização do gerador após perda de integridade da pele da parede. É precedida por um afinamento da parede da loja (pré-erosão).

Tratamento: Deve ser sempre realizado. Não havendo infecção, o debridamento e confecção de nova loja são bem sucedidos. Se houver ruptura da pele, ocorre uma reação inflamatória seguido de contaminação da loja, estando indicado explante do sistema. (Foto 4)



Foto 4
Erosão de pele sobre a loja do marcapasso.

Perfuração atrial ou ventricular

Complicações que em geral ocorrem no per-operatório, caracterizadas pela ausência de captura e sensibilidade do eletrodo, e/ou estimulação diafragmática ou do nervo frênico; podem ser notadas radioscopicamente ou através da injeção de contraste dentro das cavidades cardíacas perfuradas.

Tratamento: Sempre que ocorrer instabilidade hemodinâmica decorrente de tamponamento cardíaco, a drenagem pericárdica está indicada.

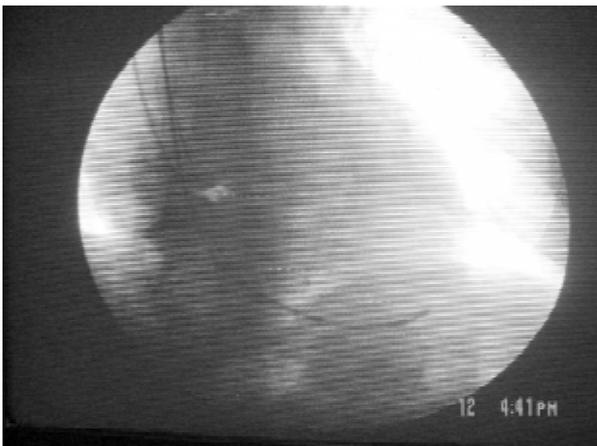


Foto 4
Fluoroscopia demonstrando que cateter em VD ultrapassa a posição habitual.

Pericardite

Pode estar associada ou não à ocorrência de pequeno hemopericárdio decorrente de perfuração atrial ou ventricular, ou por manifestação inflamatória do endocárdio secundária a uma grande impactação do eletrodo, seja atrial ou ventricular

Tratamento: Pequenos derrames pericárdicos podem ser acompanhados clinicamente ou com auxílio do ecocardiograma; na presença de tamponamento a pericardiocentese está indicada. A remoção de pequena quantidade de fluido sempre produz benefício hemodinâmico imediato, mas a drenagem completa é preferível podendo estar indicada a drenagem contínua.

Estimulação frênica / diafragmática

Complicações caracterizadas pela colocação dos eletrodos próximos ao trajeto do nervo frênico (eletrodo atrial ou de seio coronariano) ou parede cardíaca próxima ao diafragma, ocorrendo a passagem de energia até as estruturas contíguas e conseqüente estimulação do diafragma, causando desde a sensação de leves soluços até verdadeiros socos no precórdio. Para prevenir estas manifestações, deve-se sempre estimular os átrios e ventrículos com máxima energia e largura de pulso após o posicionamento inicial dos eletrodos.

Tratamento: Em alguns casos podemos diminuir ou suprir estas manifestações com a reprogramação do modo de estimulação de uni para bipolar ou diminuindo a amplitude / largura de pulso, no entanto, se houver aumento de limiar de estimulação no futuro, será necessário aumentar os valores programados, voltando o problema; assim o único tratamento recomendável é o reposicionamento dos eletrodos.

Deslocamento do eletrodo

Complicação mais comum, pode decorrer de falha técnica no procedimento ou de reação inflamatória (interação tecido – eletrodo). Com a introdução recente dos eletrodos de seio coronariano, esta complicação passou a assombrar mais os cirurgiões, pois os sistemas de fixação dos eletrodos nas veias cardíacas ainda estão em fase de aprimoramento e o desposicionamento ainda ocorre em larga escala. A migração do eletrodo desposicionado pode ocasionar desde arritmias intermitentes até embolia pulmonar ou trombose venosa.

Tratamento: O reposicionamento do eletrodo

está indicado tão logo este problema seja identificado. Quando identificado tardiamente e o reposicionamento não for possível, a extração e o implante de um novo eletrodo estão indicados.

Penetração excessiva do eletrodo

Manifestada por perda de captura e/ou sensibilidade decorre da impactação excessiva do eletrodo no miocárdio, levando a uma reação inflamatória exagerada.

Tratamento: Sempre que ocorrer aumento exagerado do limiar de estimulação ou perda de captura o reposicionamento ou troca de eletrodo está indicada.

Falha na conexão eletrodo-gerador

Manifestada pela perda e/ou falha intermitente ou permanente de estimulação e/ou captura, pode ocorrer pelo mau manuseio do cirurgião ou penetração de substâncias fisiológicas na interface eletrodo-gerador. Diminuição ou aumento significativos da impedância podem ser indicativos de problemas de conexão.

Tratamento: Sempre que identificado este tipo de problema, o paciente deve ser levado para cirurgia e as conexões devem ser revistas.

Dor

Ocasionalmente os pacientes podem se queixar de fortes dores na loja do gerador ou próximo desta. Esta pode ser causada por compressão nervosa ou injúria ao sistema músculo-esquelético no local primário do implante ou decorrente de migração do gerador. O grau de atividade física do paciente pode estar relacionado à intensidade da dor.

Tratamento: O tratamento pode consistir desde a mudança ou suspensão da realização de determinados exercícios pelo paciente, uso de analgésicos e anti-inflamatórios ou mesmo a mudança de sítio do gerador.

Infecção

Os geradores e os eletrodos são rotineiramente implantados no tecido subcutâneo ou submuscular. Complicações diretamente relacionadas à contaminação tecidual por bactérias causariam infecção. Exsudato seqüestrado, fibrose tecidual exuberante, migração ou erosão e formação de trombos causariam lesões futuras nos tecidos adjacentes e perpetuariam a reação inflamatória.

Tratamento: A infecção pode ser aguda ou tardia, extravascular e/ou intravascular; refletindo num menor ou maior grau de morbidade e mortalidade associado e determinando o tratamento a ser empregado.

O tratamento inicialmente é sempre o mesmo, variando apenas a intensidade da antibioticoterapia a ser empregada. A remoção de corpos estranhos e tecidos lesionados está sempre indicada. A resposta do paciente à terapêutica e, em casos mais graves, com a presença de endocardite, a remoção do conjunto eletrodo-gerador poderá estar indicada.

Trombose venosa

Eletrodos transvenosos podem causar trombose venosa. A incidência de trombose venosa não detectada clinicamente pode chegar a 44%. Reações agudas da parede venosa no sítio de entrada do eletrodo ou próximas deste podem causar trombose da veia subclávia e braquiocefálica, que em geral evoluem sem seqüelas; entretanto no acometimento das veias axilar e braquial a rede colateral resultante pode não ser suficiente com surgimento de edema do membro superior correspondente. Múltiplos eletrodos na mesma veia, eletrodos de maior diâmetro e veias mais finas estão diretamente relacionados a maior incidência de trombose venosa.

Tratamento: Na trombose venosa aguda, com manifestação clínica, a anticoagulação plena durante 03 meses está indicada.

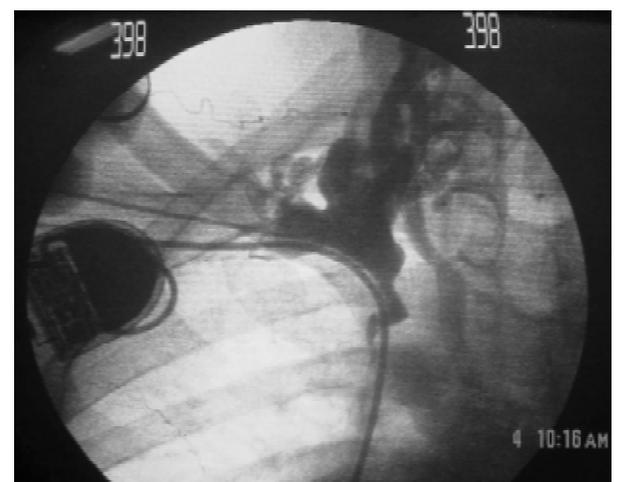


Foto 6

Fluorografia demonstrando trombose venosa no trajeto do cateter.

Bibliografia

1. Belott P.H., Reynolds D. *Permanent Pacemaker and Implantable Cardioverter-Defibrillator Implantation*. In: Kenneth A. Ellenbogen, G. Neal Kay G.N., Wilkoff B.L. *Clinical Cardiac Pacing and Defibrillation*. 2nd ed Philadelphia, 2000. Cap. 25, p. 573-644.
2. Byrd C.L., Management of Implant Complications In: Kenneth A. Ellenbogen, G. Neal Kay G.N., Wilkoff B.L. *Clinical Cardiac Pacing and Defibrillation*. 2nd ed Philadelphia, 2000. Cap. 27, p. 669-694.
3. S, Schwedel JB: An Intracardiac pacemaker for Stokes-Adams Furman Seizures. *N Engl J med* 261:948, 1959.
4. Gauch P.R. A. & Andrade J.C.S. Técnica de implante de marcapasso endocárdico. *Rebrampa* nº 2.2, 65, 1989.
5. Lee M.E., Chaux A. Unusual complications of endocardial pacing. *J Thorac Cardiovasc Surg* 80: 934-40, 1980.
6. Meyer J.A., Fruehan C.T., Delmonico J.E.. The pacemakers twiddler's syndrome: a further note. *J Thorac Cardiovasc Surg* 67: 903-7, 1974.
7. Melo, Celso Salgado de: *Temas de marcapaso*. São Paulo: Lemos editorial, 2001.
8. Senning A: Discussion of a paper by Stepheson SE Jr. Edwards WH. Jolly PC, Scott HW: Physiologic P-wave stimulator. *J Thorac Cardiovasc Surg* 38:639. 1959.
9. Schechter DC: Modern era of artificial cardiac pacemakers. In checter DC: *Electrical Cardiac Stimulation*. Minneapolis. Medtronic, 1983. pp 110-134.