

Dispozitive intracardiacă și de asistare ventriculară

Stimulatorul cardiac (pacemaker)

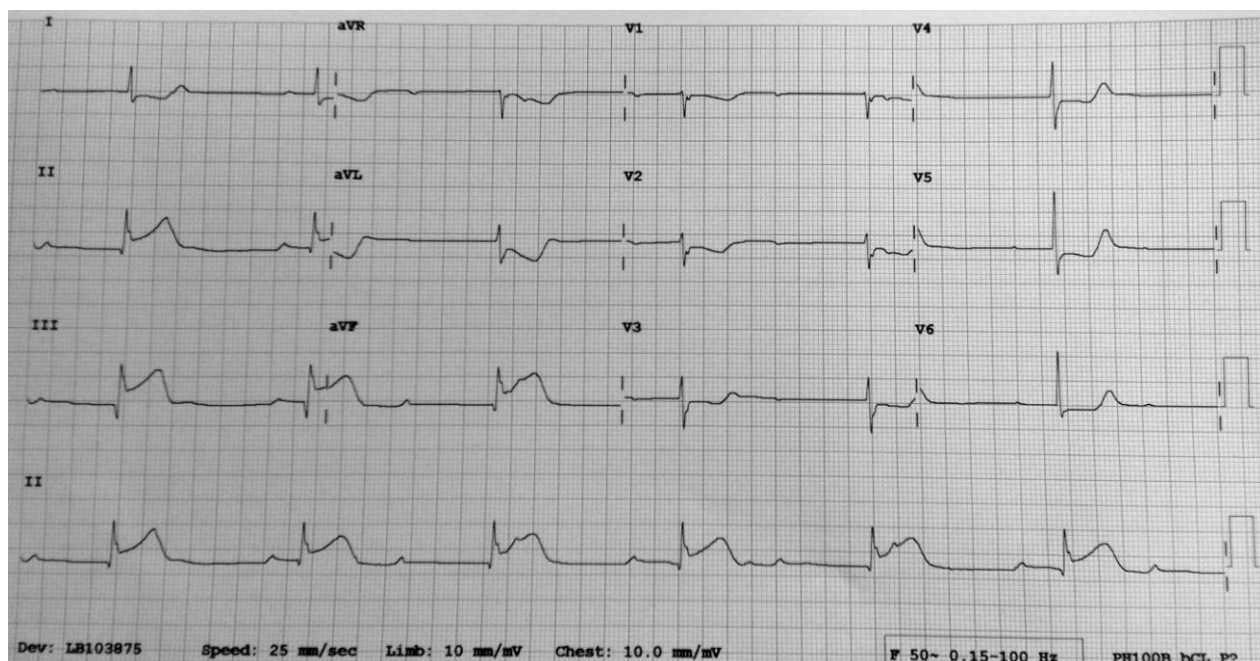
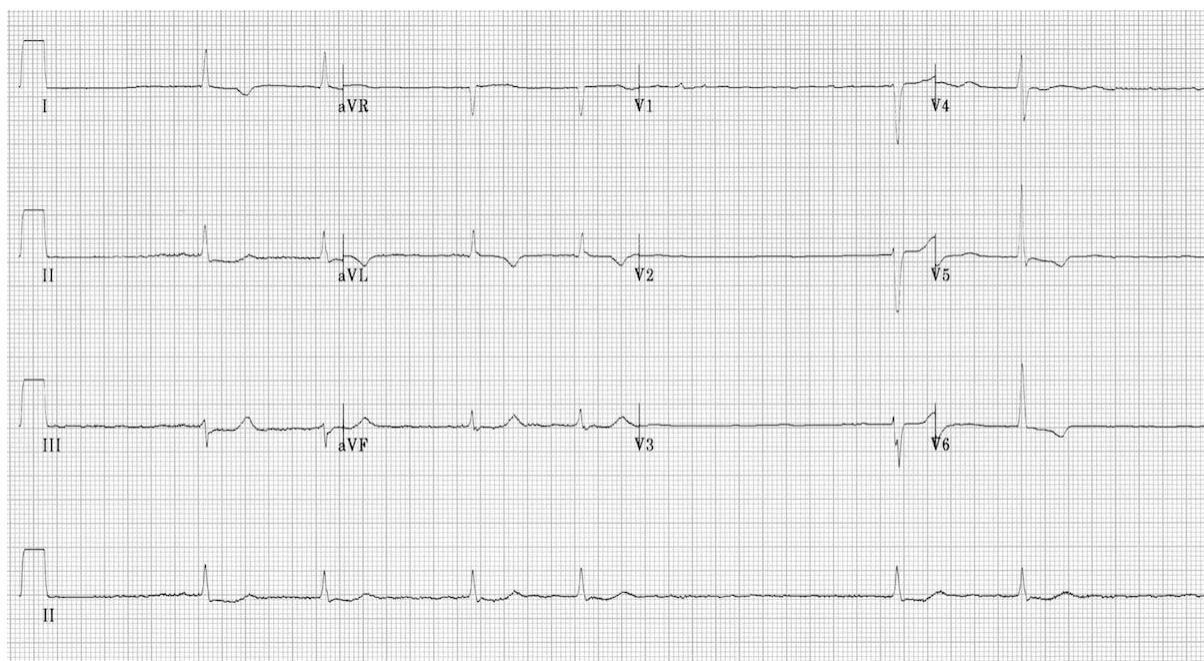
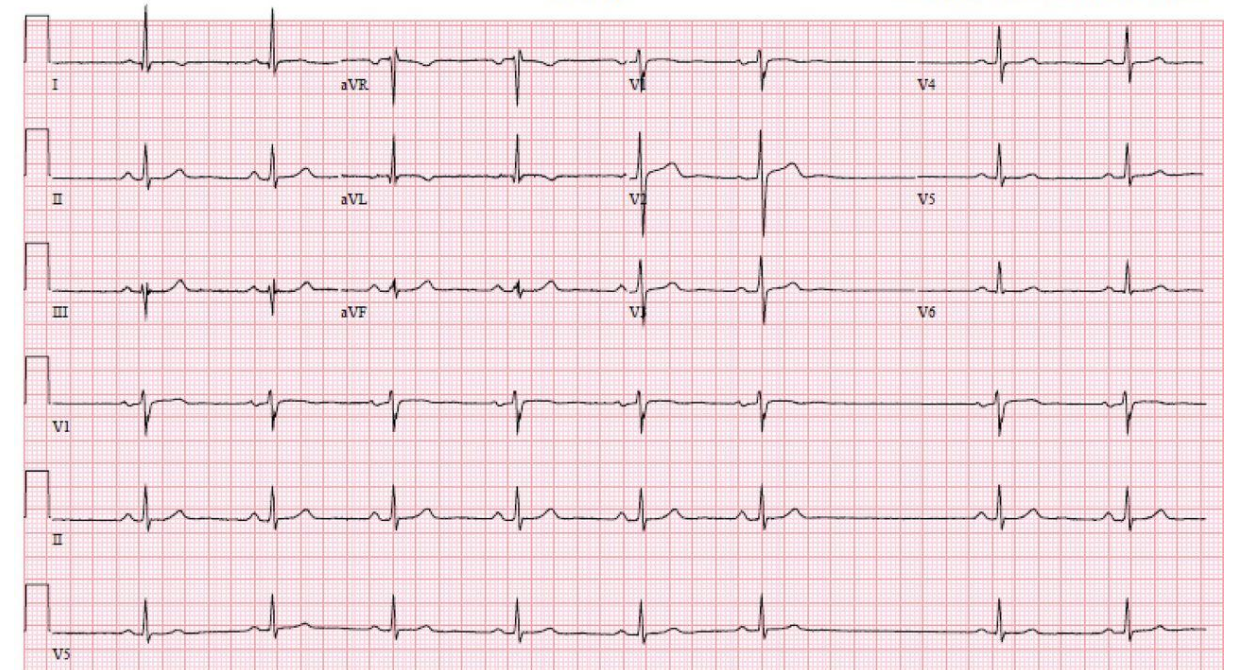
- Un dispozitiv medical care emite impulsuri electrice transmise prin electrozi ce sunt în contact cu miocardul
- Are scopul de a induce depolarizarea (*pacing*) și de a detecta activitatea cardiacă intrinsecă (*sensing*)
- Cardiostimularea este în primul rând legată ca indicație de bradicardie și de simptomatologia de tip sincopă
- Cele mai frecvente indicații pentru implantarea de cardiostimulator permanent sunt reprezentate de blocurile atrioventriculare de grad înalt și de boala de nod sinusal

Indicațiile de cardiostimulare permanenta

- Disfuncție (boală) de nod sinusal
 - bradicardie sinusală simptomatică documentată, inclusiv pauze sinusale simptomatice
 - incompetență cronotropă simptomatică
- Blocuri atrioventriculare (BAV) dobândite
 - BAV gradul 3 cu sau fără simptomatologie
 - BAV gradul 2 simptomatic tip Mobitz I sau II;
 - BAV de grad 2 sau 3 indus de efort în absența infarctului miocardic;
 - BAV grad 2 tip Mobitz II cu complex qRS larg;
 - BAV grad 2 tip Mobitz II asimptomatic cu complex qRS îngust;
 - BAV grad 1 cu compromitere hemodinamică;
 - BAV grad 2 asimptomatic, cu sediu hisian sau infrahisian;
- Alte situații ce necesită cardiostimulare permanentă
 - blocul de ramură alternant;
 - prevenirea tahicardiilor ventriculare;
 - cardiomiopatia hipertrofică;
 - în rare situații după faza acută a infarctului miocardic;
 - fibrilația atrială cu AV lentă simptomatică;

Referred by:

Confirmed By: COMPUTER INTERPRETATION

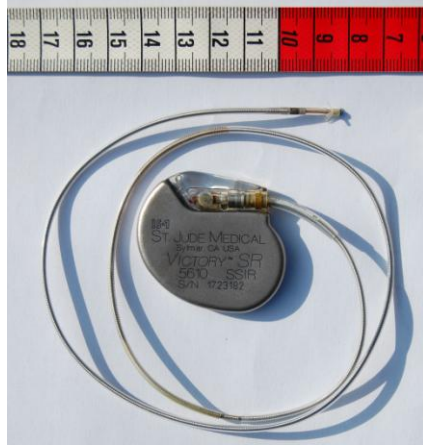


Un *pacemaker* sau stimulator cardiac este format din:

- generatorul de puls: conține circuite electronice cu rolul de a modula ritmul de stimulare și de a decela activitatea spontană a cordului, îndeplinind funcțiile de pacing și sensing
- bateria: asigură energia necesară activității de *pacing* și *sensing*; durara de viață a bateriei variază în majoritatea cazurilor între 7 și 12 ani
- electrozii de stimulare / sondele: conduc curentul electric de la nivelul generatorului de puls la electrodul din vârful sondei de stimulare și, de aici, la țesutul miocardic

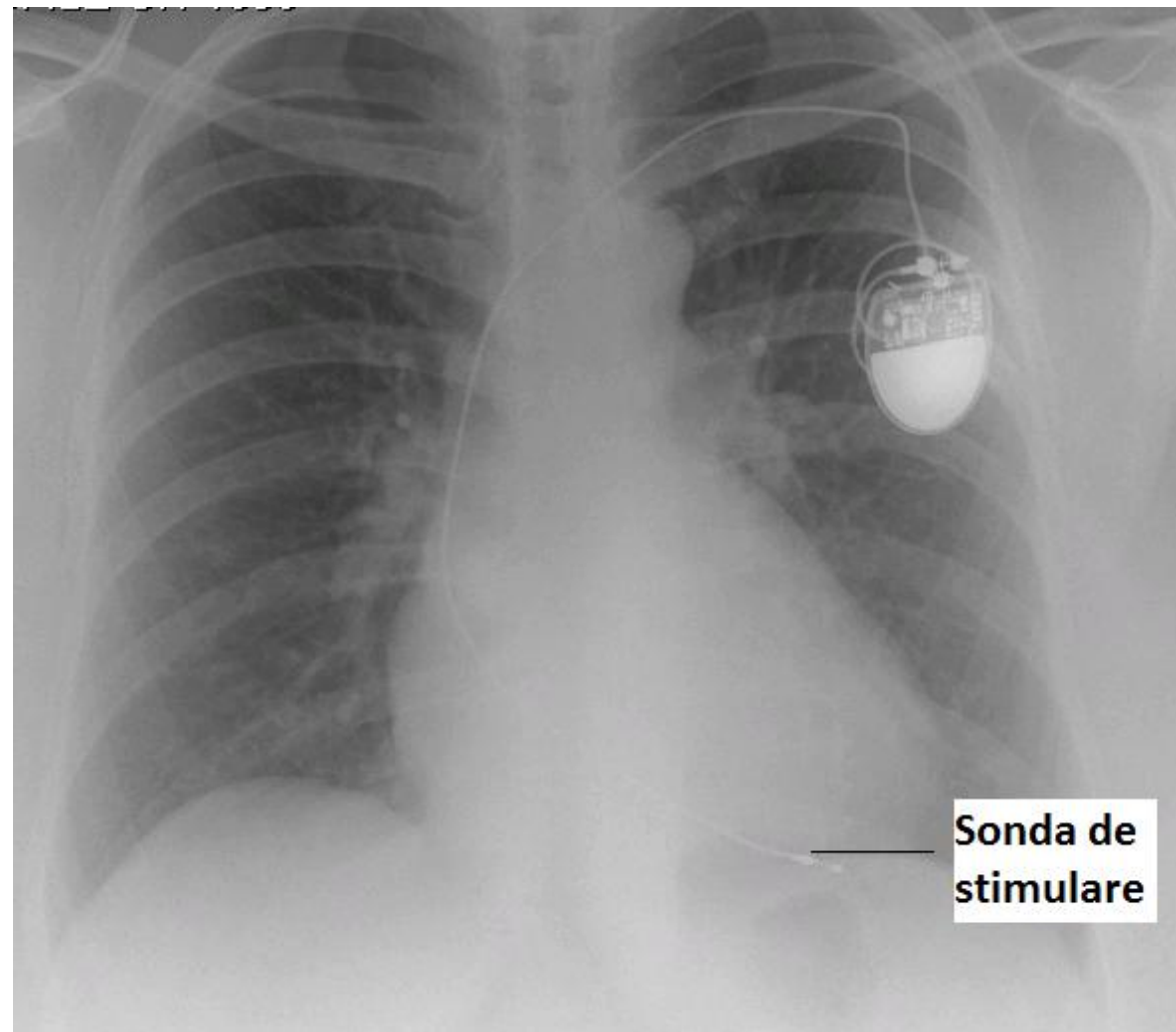
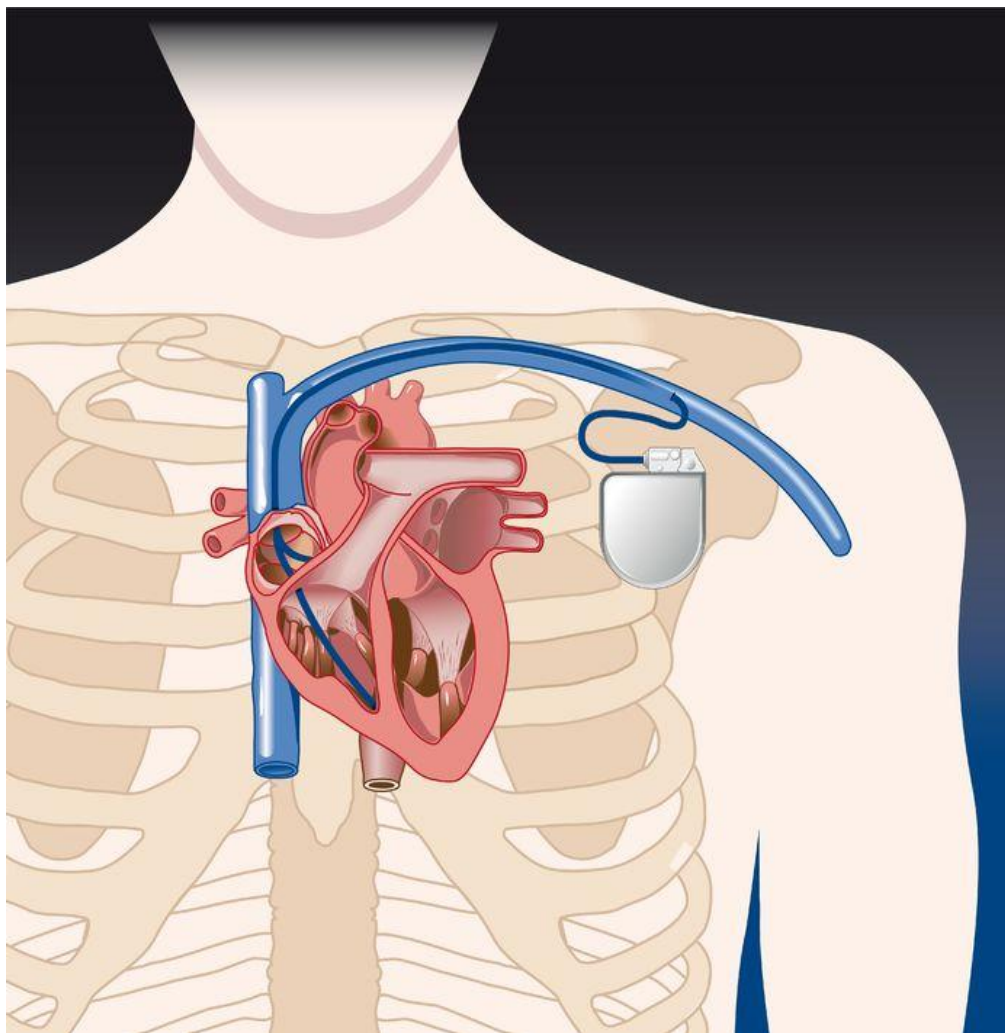
În funcție de utilizare, *pacemaker*-ele pot fi:

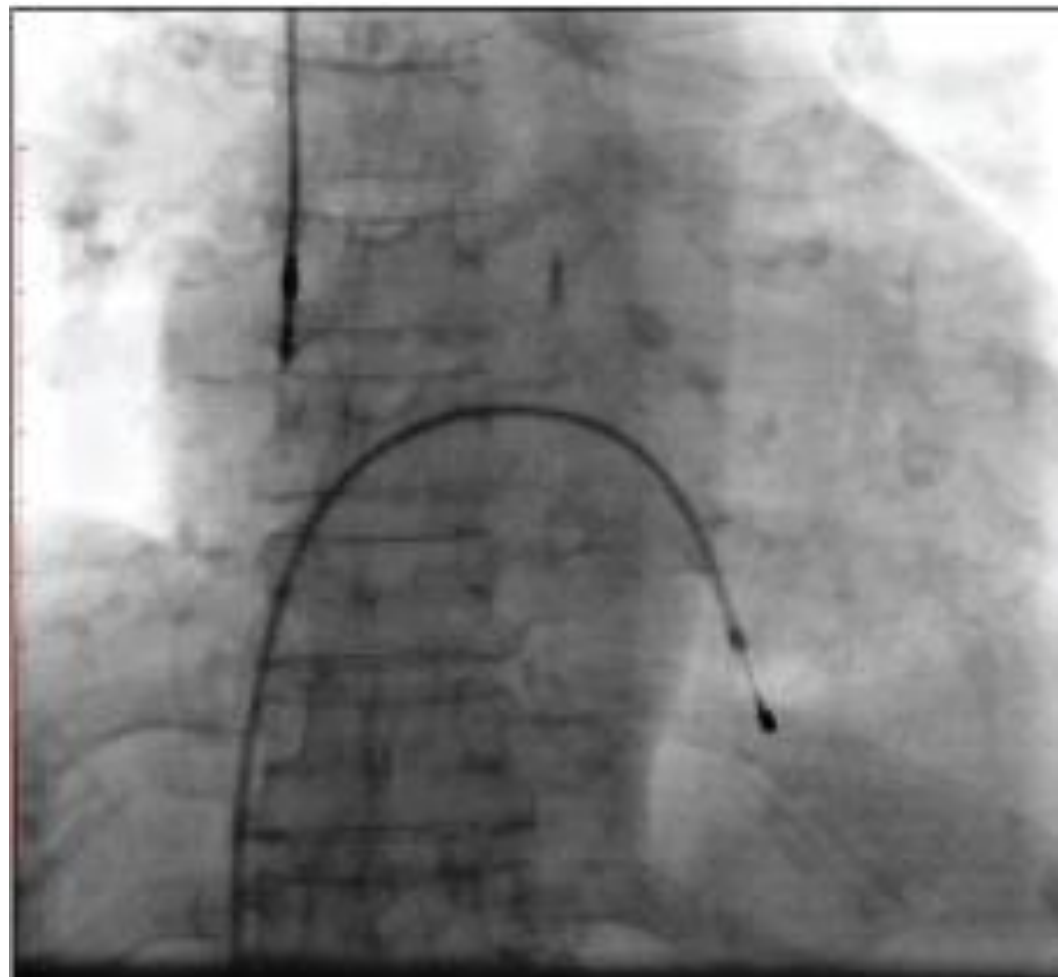
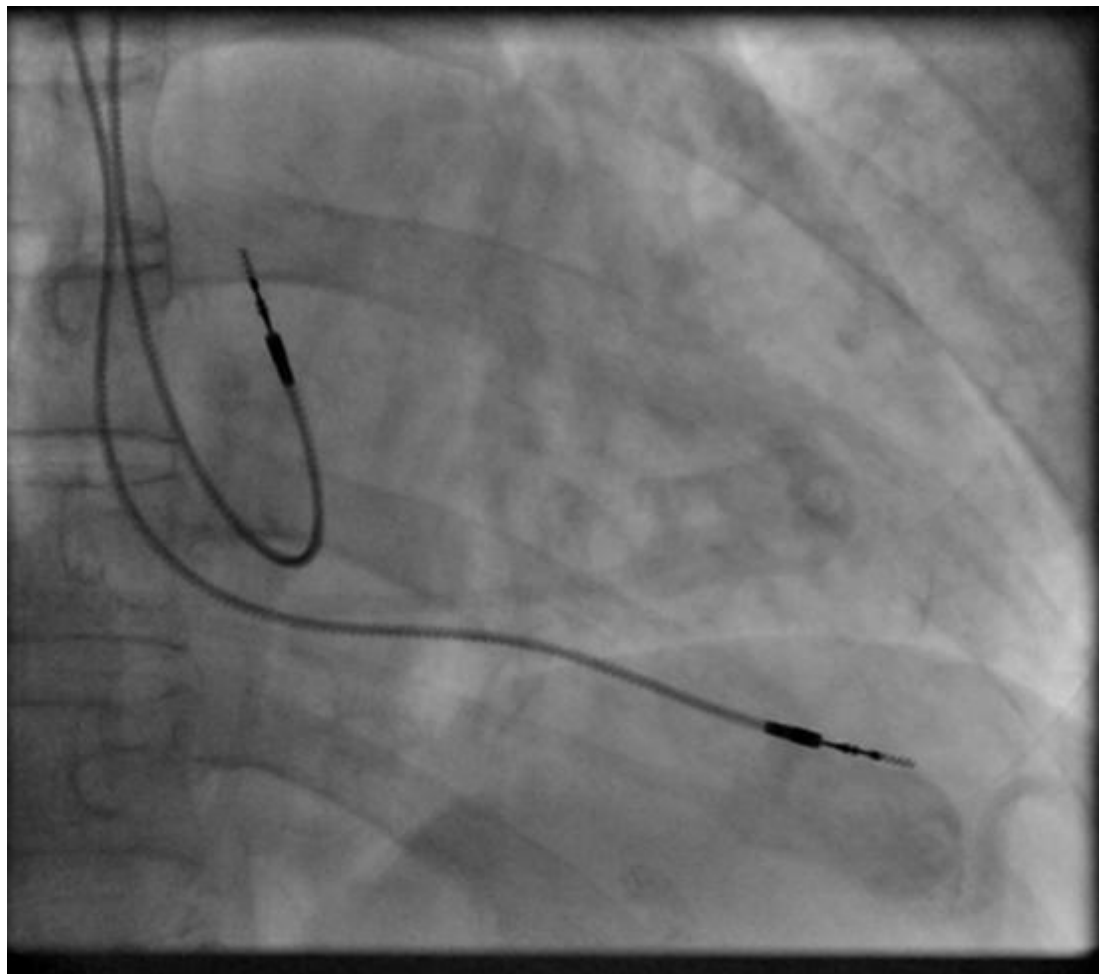
- externe, pentru uz temporar, utilizate în situații de urgență;
- permanente, implantabile;
- externe, utilizate în contextul studiilor electrofiziologice



Implantul cardiostimulatorilor

- se realizează de către cardiologul electrofiziolog
- prin abord transvenos în marea majoritate a cazurilor
- în situații rare, se poate realiza stimularea cu electrod epicardic, în cadrul intervențiilor de chirurgie cardiacă
- cel mai frecvent se realizează prin abord venos subclavicular, mai rar cefalic, axilar, jugular intern sau femoral
- se realizează sub anestezie locală (excepțional anestezie generală)
- procedura constă în:
 - realizarea puncției venoase, cu avansarea unui ghid la nivelul venei centrale
 - crearea unui „buzunar” în care va fi poziționat generatorul de puls
 - sub control fluoroscopic, cu ajutorul unei teci și unui ghid, sonda (sondele) de stimulare sunt poziționate în zona dorită (ventricul drept, atriu drept)
 - ghidul și teaca sunt retrase, iar sonda este conectată la generatorul de puls





Complicațiile implantului de pacemaker

Complicații precoce	Complicații tardive
hemoragia/hematomul la nivelul buzunarului	eroziunea buzunarului
flebita/tromboflebita	depoziționarea sondelor
depoziționarea sondelor	flebita/tromboza venoasă
complicațiile infecțioase	complicații infecțioase
pneumotoraxul/hemotoraxul	fistula atrio-ventriculară
perforația miocardică	regurgitarea tricuspidiană
tamponada cardiacă	sindromul de pacemaker
embolia cu aer	fracturarea sondelor

Clasificarea tipurilor de cardiostimulatoare

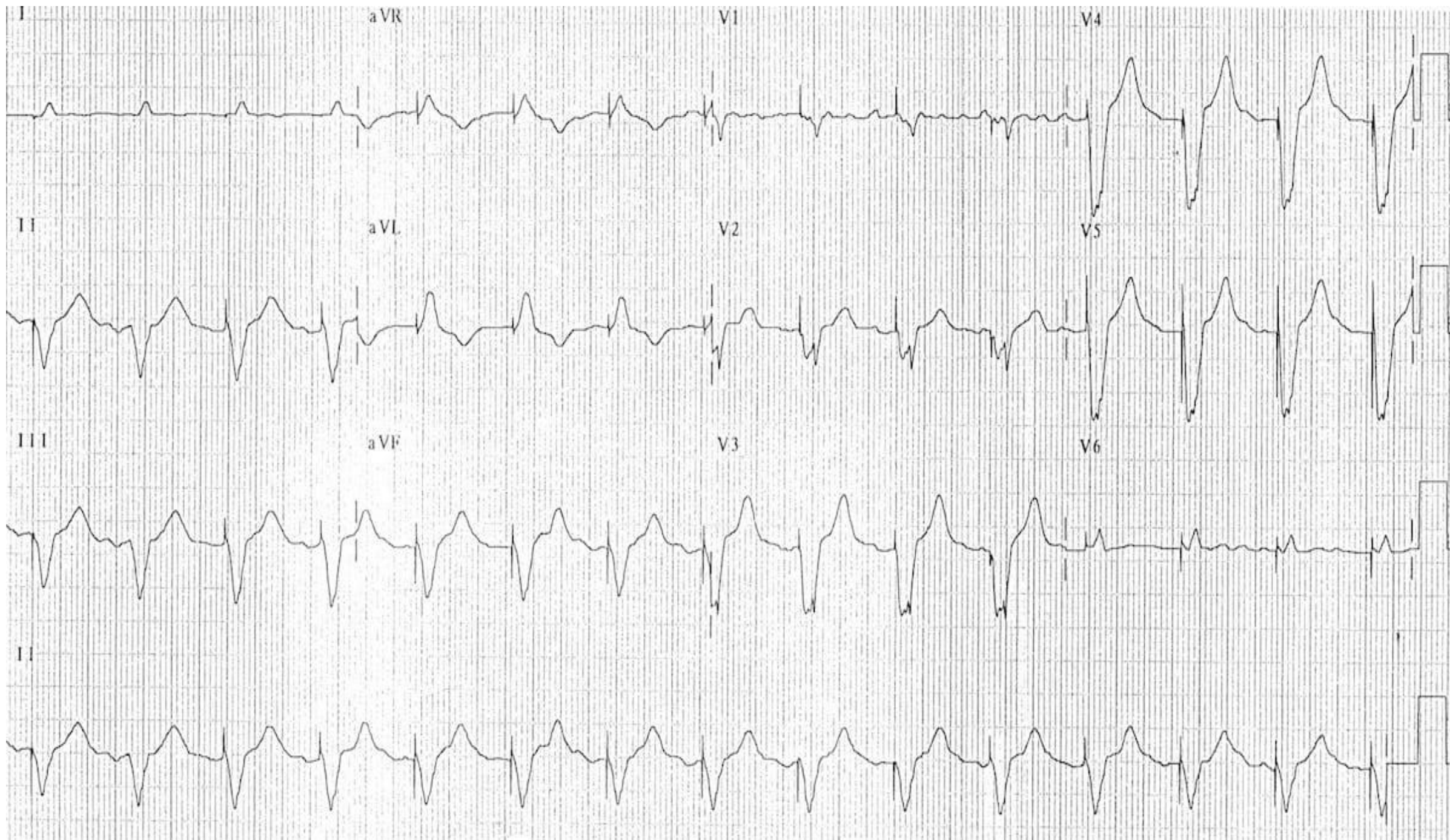
- prima literă arată cavitatea cardiacă unde se realizează stimularea (*pacing*-ul): V-ventricul, A- atriu, D- dual (atriu și ventricul);
- a doua literă arată cavitatea cardiacă în care se realizează detectarea activității spontane a inimii (*sensing*-ul);
- a treia literă indică modul de răspuns al stimulatorului la sesizarea activității cardiace spontane: I- inhibare, T- declanșare (trigger), D- dual;
- a patra literă indică dacă *pacemaker*-ul are capacitatea de a își adapta frecvența de stimulare la activitatea fizică pe care o desfășoară pacientul: R – rate/responsive;
- a cincea literă poate defini activitatea antitahicardică a *pacemaker*-ului;

Principalele tipuri de *pacemaker*

- VVI și VVIR: are o singură sondă de stimulare la nivelul ventriculului drept, stimulează doar la nivelul ventriculului drept, răspunde prin inhibare la detectarea activității cardiace spontane; determină o desincronizare atrio-ventriculară și un aspect ECG al complexelor stimulate de bloc de ramură stângă; actual este indicat la pacienții cu fibrilație atrială cu AV lentă;
- DDD și DDDR: prezintă două sonde de stimulare la nivelul ventriculului drept și atriului drept, ambele cu funcție de *pacing* și *sensing*;
- VDD: funcție de *pacing* doar în ventricul și de *sensing* atât în atriu, cât și în ventricul

Electrocardiograma pacienților cu *pacemaker*

- prezența *spike*-ului: o linie verticală ce reprezintă activitatea electrică de *pacing* a stimulatorului; este prezentă la începutul undei P în cazul stimulării atriale sau la începutul complexului qRS în cazul stimulării ventriculare;
- cunoașterea modului și a intervalelor programate ale *pacemaker*-ului, a frecvenței de stimulare (50, 60, 70/min), a intervalului de hysteresis (intervalul până când dispozitivul așteaptă activitatea spontană a cordului în plus față de frecvența de stimulare);
- răspunsul *pacemaker*-ului la aplicarea magnetului;
- identificarea deficitului de *pacing*: lipsa de captură atrială (unda P) sau ventriculară (complexul qRS) după apariția *spike*-ului;
- identificarea deficitului de *sensing*: lipsa de detectare a activității cardiace spontane;
- identificarea *pacing*-ului erratic: neregulat sau cu o frecvență mai mare decât cea programată;



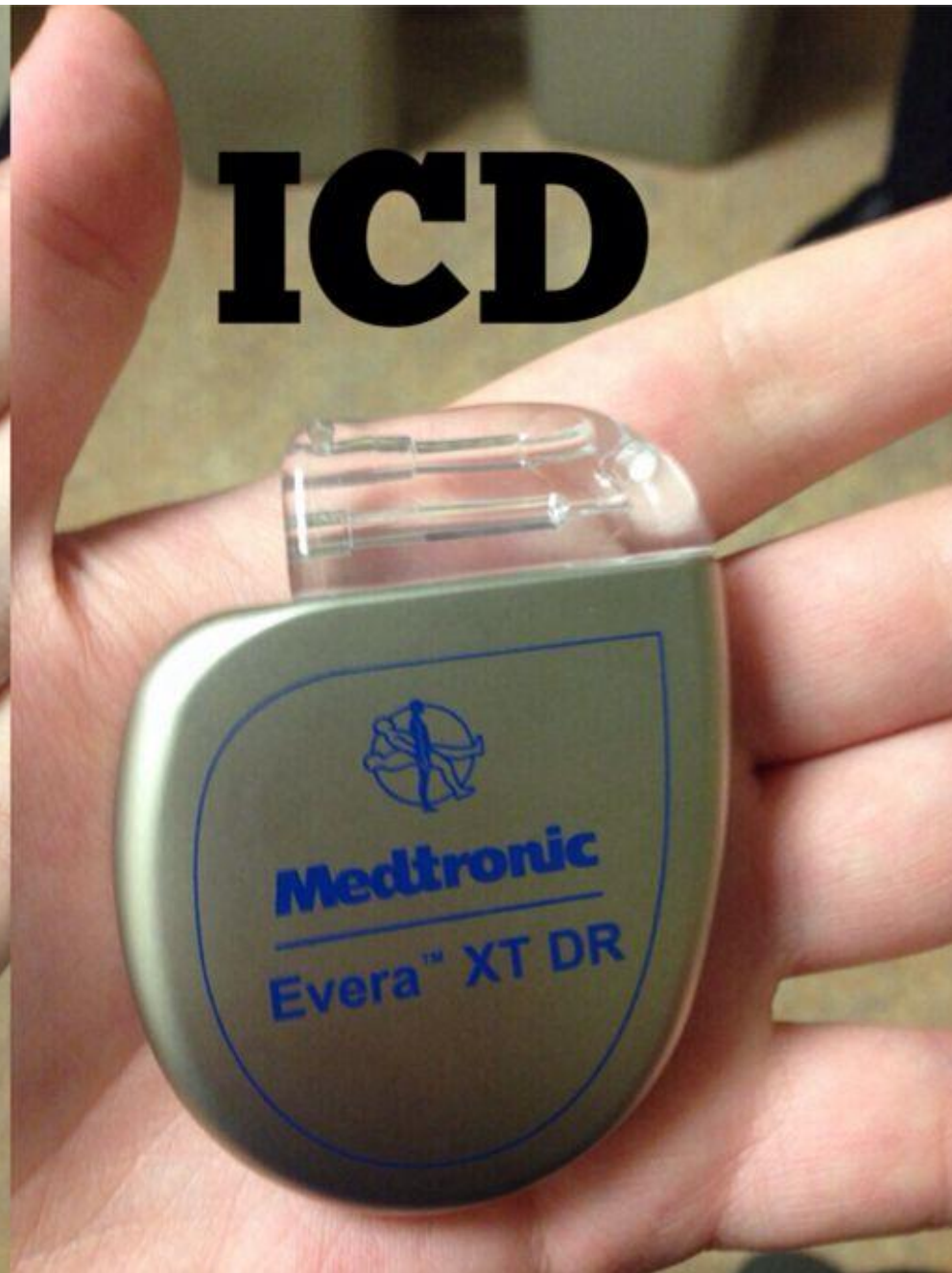


Cardiodefibrilatorul implantabil (implantable cardioverter defibrillator)

- este un dispozitiv capabil să detecteze și să întrerupă tahiaritmiile ventriculare
- este alcătuit dintr-un generator de puls cu baterie la care se conectează una sau mai multe sonde, putând fi monocameral (sonda la nivelul ventriculului drept), bicameral sau triplucameral
- procedura de implantare este similară cu cea a cardiostimulatoarelor
- tahiaritmiile ventriculare pot fi întrerupse prin *pacing* antitahicardic sau prin administrare de șoc electric de amplitudine și energie programabile
- actual, toate cardiodefibrilatoarele au și funcție de *pacing* de *back-up*



PACEMAKER



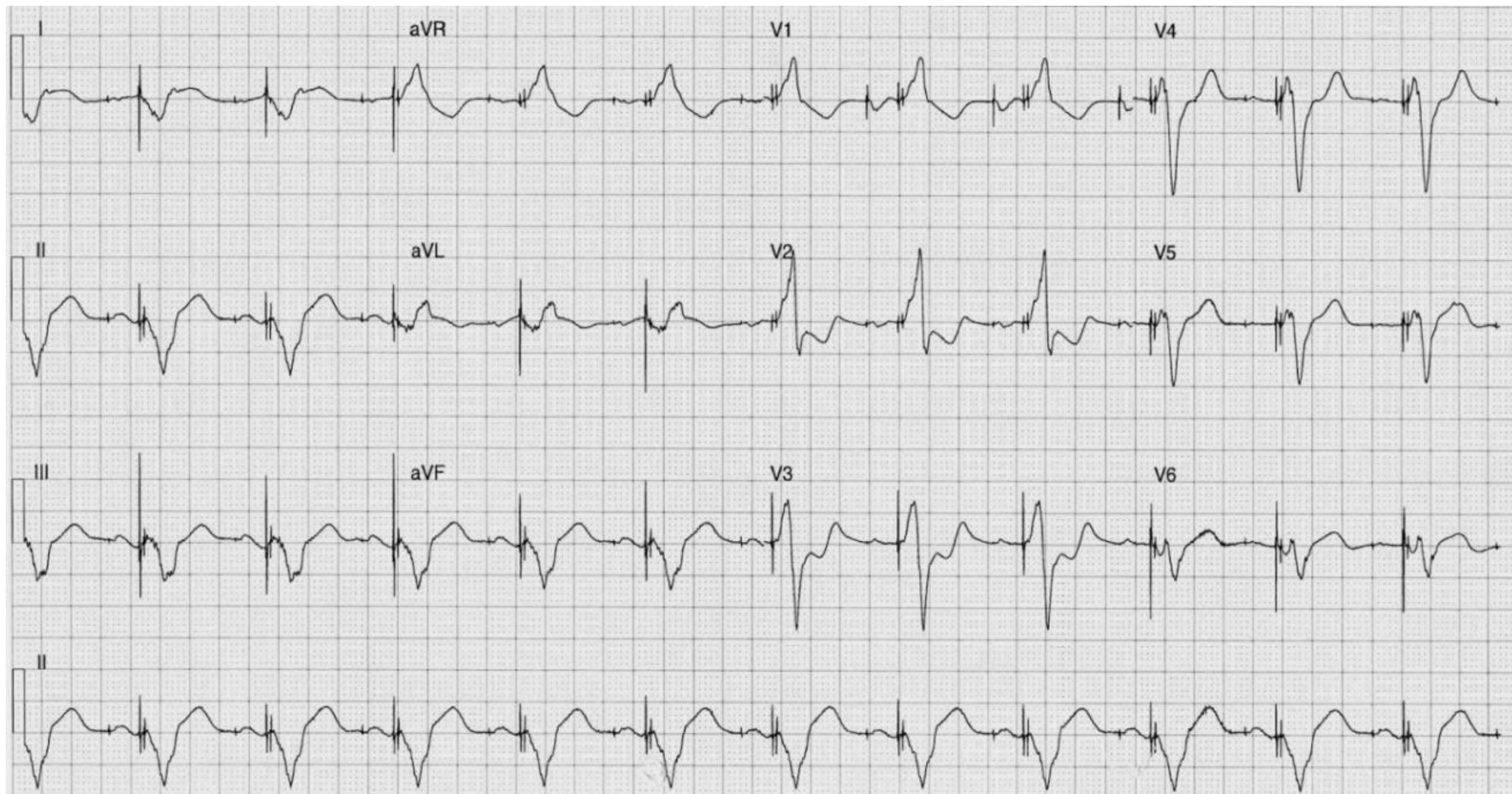
ICD

Indicații pentru implantarea de ICD

- prevenție secundară: pacienți care au prezentat aritmie ventriculară cu instabilitate hemodinamică, cu speranță de viață mai mare de un an, cu status funcțional bun;
- prevenție primară: pacienți cu insuficiență cardiacă simptomatici (clasa II-III NYHA), cu FEVS <35% în ciuda tratamentului medical optim timp de cel puțin 3 luni, cu speranță de viață mai mare de un an cu status funcțional bun, și care au boală cardiacă ischemică (cu excepția infarctului miocardic în ultimele 40 de zile) sau cardiomiopatie dilatativă;
- la pacienți cu boală cardiacă ischemică, FEVS <30% și clasa NYHA I sau la pacienți, cu infarct miocardic în urmă cu mai mult de 40 zile, FEVS <40% și tahicardie ventriculară nesustținută la care se induce tahicardia ventriculară susținută monomorfă în cursul studiului electrofiziologic;
- la pacienți cu sincopă neexplicată la care se induce tahicardia ventriculară în cursul studiului electrofiziologic;

Terapia de resincronizare cardiacă (CRT)

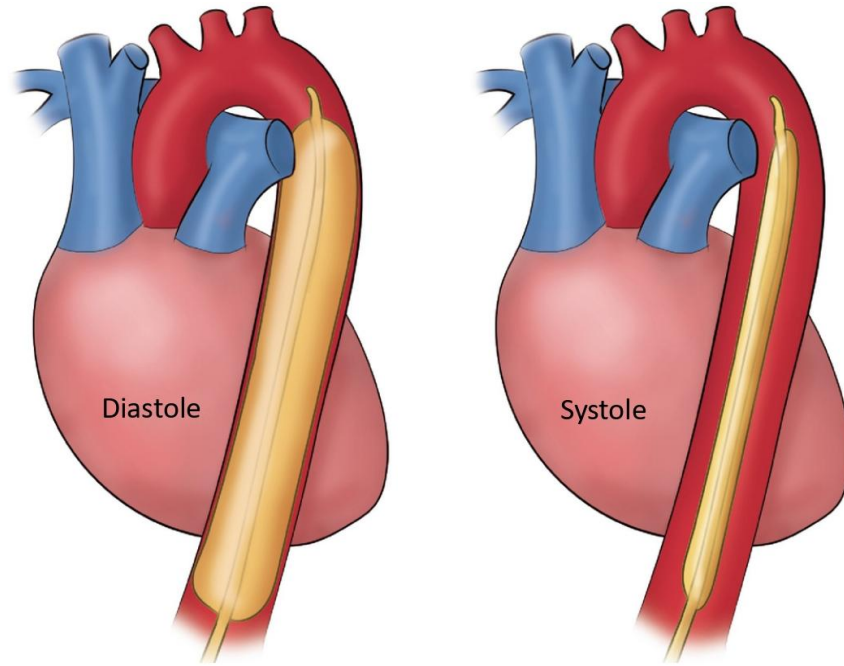
- reprezintă o metodă de tratament al insuficienței cardiace moderat-severe
- constă într-o cardiostimulare biventriculară sau/și tricamerală cu scopul de a realinia contracția ventriculară stângă și de a sincroniza septul interventricular cu peretele lateral (postero-lateral) al ventriculului stâng
- sondele de stimulare se poziționează la nivelul ventriculului drept, unei vene tributare sinusului coronar (pentru stimularea ventriculului stâng) și atriului drept (în caz de stimulare tricamerală)
- este recomandată pentru ameliorarea simptomatologiei și reducerea morbidității și mortalității la pacienții cu următoarele caracteristici:
 - insuficiență cardiacă simptomatică în ciuda tratamentului medicamentos optim
 - durata complexului qRS > 130ms (de preferat cu morfologie de bloc de ramură stângă)
 - FEVS < 35%
 - indicație de pacing și insuficiență cardiacă cu fracție de ejeecție scăzută



Balonul de contrapulsatie intraaortic

- este un dispozitiv utilizat în contextul insuficienței cardiace acute asociate cu șoc cardiogen
- are rolul de a scădea post-sarcina și de crește perfuzia coronariană și sistemică, inclusiv renală
- poate fi montat în laboratorul de cateterism, prin abord arterial periferic
- contrapulsatia este un termen ce presupune umflarea balonului în diastolă și desumflarea la începutul sistolei, producând astfel înlocuirea unui volum important de sânge

Expandarea balonului în timpul diastolei crește diferența de presiune dintre aortă și ventriculul stâng, consecința hemodinamică fiind o creștere a fluxului coronarian și, astfel, a oxigenării miocardice. Datorită desumflării din timpul sistolei se produce o reducere a postsaricinii. Secundar creșterii debitului cardiac se înregistrează o creștere a fluxului sanguin renal cu până la 25%.



Indicația cea mai frecventă de montare a acestui dispozitiv este șocul cardiogen din infarctul miocardic acut instabil hemodinamic, mai ales în cazul complicațiilor mecanice (rupтура de sept interventricular, regurgitarea mitrală acută secundară rupturii de mușchi papilar).

În cazul în care se observă o reducere a debitului urinar după montarea ție balonului de contrapulsatie trebuie ridicată suspiciunea de poziționare juxtarenală a dispozitivului.

Contraindicații si complicații ale balonului de contrapulsatie intraaortic

Contraindicații absolute	Contraindicații relative	Complicații
regurgitarea aortică semnificativă disecția de aortă prezența stenturilor aortice insuficiență cardiacă cronică în stadiu terminal, fără șanse de recuperare	sepsis-ul anevrismele de aortă abdominală boala vasculară periferică severă istoric de chirurgie vasculară majoră	ischemia periferică complicații tromboembolice disecția de aortă complicații vasculare periferice (pseudoanevrism, hematom) complicații infecțioase complicații hematologice (hemoliza, trombocitopenia) sindromul de compartiment hipoperfuzia cerebrală sau renală datorate poziționării greșite a balonului tamponada cardiacă ruptura balonului (poate produce embolie cu aer)

Dispozitivele de asistare ventriculară

- transplantul cardiac rămâne standardul de aur în tratamentul insuficienței cardice terminale refractare la tratament, dar această procedură este limitată de numărul mic de donatori disponibili
- dispozitivele de asistare ventriculară (VAD) sunt destinate pacienților cu insuficiență cardiacă severă, ca punte până la transplantul cardiac, până la recuperare sau pe termen lung, la pacienții care nu sunt eligibili pentru transplant
- nu există criterii hemodinamice certe pentru implantarea dispozitivelor de asistare ventriculară, dar sunt în general acceptate următoarele:
 - FEVS < 25%
 - VO_2 max < 14 mL/kg/min
 - clasa NYHA III sau IV

Tipuri de dispozitive de asistare ventriculară și complicații asociate

- uni-/biventriculare, utilizate pentru asistarea ventriculului stang/drept
- utilizate pe termen intermediar și lung
- folosite pe termen scurt, în contextul șocului cardiogen în contextul infarctului miocardic sau miocarditelor, în condițiile în care tratamentul inotrop maximal nu poate restitui un status hemodinamic adecvat
 - ECMO (*extracorporeal membrane oxygenation*)
 - TandemHeart
 - Impella
- principalele complicații sunt:
 - Infecțioase
 - hemoragice (legate de tratamentul anticoagulant)
 - tromboza dispozitivului

