

Gäller för: Verksamhet Thorax och kardiologi
Innehållsansvar: Lukas Lannemyr, (lukla), Överläkare
Godkänd av: Kristofer Skoglund, (krisk3), Verksamhetschef

Giltig från: 2025-04-29

Giltig till: 2027-04-25

BAKGRUND

Alla hjärtopererade patienter får under operationen någon form av pacemakertrådar för möjlighet till postoperativ extern pacing.

INDIKATION

Rubbningar i impulsbildning och impulsledning eller kombinationer av dessa kan förekomma efter hjärtkirurgi framför allt klaffkirurgi och därför är extern temporär pacemakerbehandling vanlig i det postoperativa förloppet.

Indikationer är:

1. Sinusbradykardi
2. Bradykardi med hjärtsvikt
3. Totalt hjärtblock (AV-block III)

PACEMAKERPOOL

Alla pacemakers är registrerade på TOP (thoraxoperation) och där är "basen" för pacemakerpoolen.



LOGISTIK OCH SERVICE

ATT HÄMTA EN PACEMAKER

I det väggfasta skåpet i korridoren på TOP förvaras pacemakers och kablar. Kontakta någon personal för hjälp då pacemaker med tillbehör behöver hämtas. På TIVA finns pacemakers i kompaktförrådet samt i akutvagnarna.

RENGÖRING

När pacemakerbehandlingen är avslutad skall pacemakerutrustningen rengöras.

1. Pacemakern rengörs med **LÄTT** fuktad trasa med mild tvällösning. Vid förorening av kroppsvätskor utgörs punktdesinfektion med alkohol 70% med tensid. OBS! Virkon får ej användas.

2. Pacemakerkablar är engångs och slängs efter användning i elektronikavfall.

ATT ÅTERLÄMNA EN PACEMAKER

Efter rengöring skall alla pacemakrar återlämnas till TOP. Detta gäller oavsett behandlingstid. I slussen utanför TOP finns en vagn med en korg där pacemakers kan läggas.

PACEMAKERKONTROLL

Alla pacemakers kontrolleras av teknikansvarig sjuksköterska innan de får återanvändas.

SPECIFIK INFORMATION OCH HANDHAVANDE PÅ TOP/TIVA OCH VÅRDAVDELNING 12/25 OCH 139

KOPPLING PACEMAKER OCH KABLAR

Pacemakerkabeln är försedd med två kontakt delar varav den ena delen kopplas till pacemakern och den andra kontaktdelen som är färgkodad kopplas till patientens elektroder.

Blå kontakt kopplas till patientens förmakselektroder och grå kontakt kopplas till patientens kammarelektroder.



BATTERI

Pacemakrarna drivs av 9 Volts alkaliskt batteri. Obs, ta bort ev klisterremsa över poolerna vid batteribyte.

BATTERIINDIKATOR

Pacemakern är försedd med batteriindikator som kontinuerligt kontrollerar och visar batterispänningen. Byt batteri när endast ett segment på batterisymbolen förblir synlig och blinkar. Dessutom syns varningsmeddelandet "Byt batteri!" ungefär var tionde minut i den nedre displayen tillsammans med en ljudsignal.

Sjuksköterska kontrollerar pacemakerinställningar och dokumenterar mode och frekvens på övervakningsbladet.

BYTE AV BATTERI

Under batteribyte ger pacemakern fortsatt funktion under minst 30 sekunder.

Lucka för
batterifack



PAUS

Med denna knapp kan man kort avbryta stimuleringsterapin för att övervaka patientens spontana hjärtaktivitet. Stimuleringen avbryts så länge pausknappen är nedtryckt eller under max 10 sekunder. Används exempelvis vid EKG-tagning.

EMERGENCY

Om hjärtstimuleringen blir ineffektiv med inställda parametrar kan Emergency program lätt aktiveras **efter att pacemakern låsts upp.** Asynkron högenergistimulering (18,0 V) startas i förmak och kammaren (DOO).

STÄNGA AV PACEMAKERN

Då pacemakern stängs av i syfte att kopplas bort från patienten skall den stängas av i alternativet **Av (ej spara)**. Att stänga av i det andra alternativet Stand-by (lagra data) innebär att man sparar för just den aktuella patienten inställda värden. Detta görs i de fall där pacemakern fortfarande är kopplad till en patient och där den temporärt stängs av.

PACEMAKER ELEKTRODER

Pacemaker elektroderna är en isolerad ståltråd, där den ena änden som saknar isolering fästs till hjärtmuskeln (förmak, kammare) och den andra änden som är försedd med ett kontaktstift fästs i pacemakerkabeln. Pacemaker elektrodens funktion bestäms av var den är fastsydd. Alla elektroder skall vara märkta med var de är fästa, t.ex. förmakselektrod eller kammarelektrod. Ansvaret för detta har operationssköterskan.

SUBCUTAN ELEKTROD

En del patienter får endast en kammarelektrod under operation. För att då kunna koppla en extern pacemaker måste kammarelektroden kompletteras med en subcutan elektrod, som sys fast subcutant på patientens buk. Pacemaker elektrodens **oisolerade** del fästs subcutant och det kvarvarande kontaktstiftet fästs i pacemakerkabeln. Den subcutana elektroden kopplas alltid till den positiva (+) elektrodpolen på pacemakern.

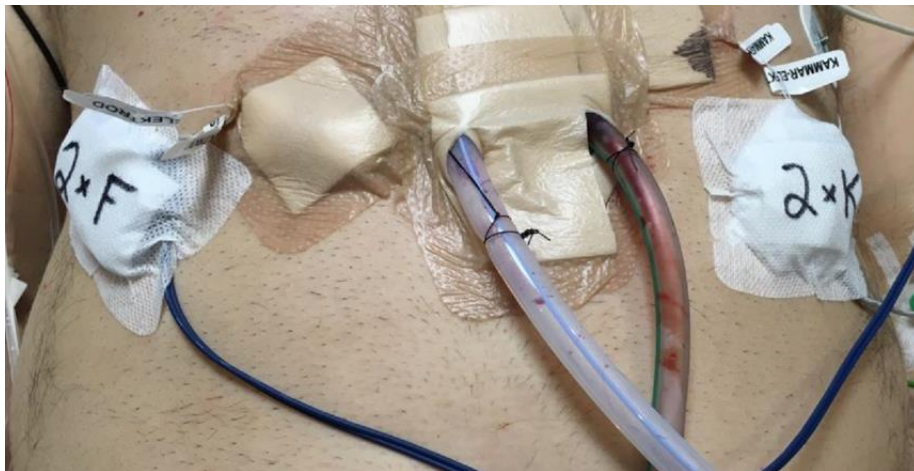
TRANSVENÖS PACEMAKER

Vid (akut) behov av tillfällig VVI-pace kan elektroder läggas in transvenöst på TIVA eller operation, vanligen via v jugularis interna. Elektroderna är inte fästa i hjärtat så de kan relativt lätt disloceras och i så fall fås ingen capture. Elektroderna kan kopplas till den vanliga dosen. På Cardlab läggs ibland transvenös PM med skruvelektroder, som kopplas till cardiologens pacemaker. Dessa sitter fastskruvade i endocardiet, och kan vara placerade i förmak eller kammare.

ELEKTRODSKÖTSEL

Pacemaker elektroderna skall lindas in så att de inte skadar patienten men samtidigt är lätta att ta fram om en akuta situation skulle uppstå.

Vik en höggradigt ren kompress runt om elektroder och/eller dosa och fixera med Curapor. Skriv på förbandet vilken typ av elektroder som finns under respektive förband. Se bild nedan.



Elektrodernas insticksställe bör kontrolleras och vid behov rengöras med Klorhexidinsprit 5 mg/ml.

DRAGNING AV PACEMAKERTRÅDAR

Extern PM-tråd dras av läkare senast 4 timmar innan utskrivning och vid behov görs pericardscreening med ultraljud. Denna rutin gäller för TIVA. Tråden klipps nära huden på pacemakersidan och man drar ut tråden genom att dra i "stoppknuten".

ELEKTROMAGNETISKA STÖRNINGAR

På thoraxoperation används vid behov asynkron pacing (AOO, VOO, DOO) för att undvika att diatermibehandlingens elektriska impulser sensas och feltolkas av pacemakern såsom spontan hjärtaktivitet och därmed inhiberar nödvändiga pacemakerimpulser. Obs, innan patienten förs över till TIVA skall pacemakern ställas in till synkron pacing.

PATIENTSÄKERHET

Vid defibrillering bör plattorna från defibrillatorn placeras så att kontakt med externa pacemakern, kablar och elektroder undviks.

ALLMÄN INFORMATION OCH TEORI

PACEMAKER BETECKNINGAR

- V** = Ventrikel (kammaren)
A = Atrium (förmaket)
O = Ingen avkänning av patientens spontana hjärtaktivitet.
I = Inhiberad (hämmad), innebär att pacemakern inhiberas av patientens spontana hjärtaktivitet.
T = Trigg innebär att pacemakern efter sensning av aktivitet i förmaket triggas till stimulering i kammaren (atrial tracking).
D = Dual betyder både Ventikel, Atrium samt Inhiberad och Trigg beroende på vilken position bokstaven har.
R = Response rate, pacemakern går över i en högre grundfrekvens för att vid ökad fysisk aktivitet kunna tillgodose behovet av ökad cardiac output.

Detta är en internationell bokstavskombination som anger vilken funktion pacemakern har.

Anger i vilket hjärtrum pacemakern pacar	Anger i vilket hjärtrum pacemakern sensar	Typ av svar på avkänning	Beskrivande funktion
V	O	O	
V	V	I	
A	O	O	
A	A	I	
V	A	T	Förmakstriggad (P-tracking) pace
D	O	O	Fastfrekvent förmak och kammarpace (A-V sekvensiell pace)
D	V	I	Kammarinhiberad A-V sekvensiell pace
D	D	I	Förmaks-och kammarinhiberad A-V sekvensiell pace
D	D	D	Förmaks-och kammarinhiberad A-V sekvensiell pace samt trackingfunktion
D	D	D^R	Som ovan och dessutom Response rate funktion. Gäller endast implanterad pacemaker.

Koden består av tre bokstäver, där den första bokstaven anger vilket eller vilka hjärtrum som stimuleras (pacing) och den andra vilket eller vilka hjärtrum som kan avkänna spontan hjärtaktivitet (sensing). Den tredje bokstaven anger hur pacemakern reagerar på spontan hjärtaktivitet.

- **PACING** En elektrisk stimuleringsimpuls från pacemaker Elektroden som ger en depolarisation i hjärtat. På EKG ses en "spike" som speglar denna impuls.

- Förmaksstyrd pacemaker; tex AAI



-
- Kammarstyrd pacemaker; tex. VVI



-
- Förmak-och kammarstyrd pacemaker; tex. DDD
-



- Jämfört med VVI ger DDD-pace ökad presystolisk fyllnad, med 20-30% ökad CO (cardiac output).

-
-

STIMULERING

Atrial stimulering (output) = förmakspulsström, ligger vanligtvis mellan 2-10 V (max range 0,1 – 18,0 V).

Ventrikel stimulering (output) = kammarpulsström, ligger vanligtvis mellan 5-10 V (max range 0,1 – 18,0 V).

SENSING

Pacemaker elektroden har förmåga att känna av spontan aktivitet (depolarisationer) från hjärtats egna retledningssystem och sända denna information till pacemakern.

Atrial sense = förmakskänslighet, ställs vanligtvis mellan = 0,5-1mV (max range 0,2 – 20 mV).

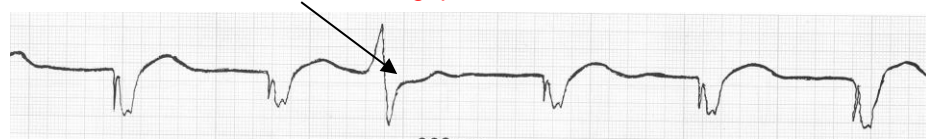
Ventrikel sense = kammarkänslighet, ställs vanligtvis mellan 2-3 mV (max range 1,0 – 20 mV).

Ju högre siffror på senseinställningen desto mer okänslig blir pacemakern för hjärtats spontana aktivitet. Man kan enkelt förklara detta med att ribban för att kunna känna av hjärtats spontana aktivitet sätts allt högre.

INHIBERAD

Hämmad. En pacemaker som har förmåga att sense hjärtats spontana aktivitet (synkron inställning) t.ex. AAI-, VVI-pacemaker, hämmas när den känner av denna aktivitet. Detta innebär att pacemakerns stimuleringsimpuls uteblir och därmed uppstår aldrig någon konkurrens mellan "impulsgivarna".

Sensing ställs in på 1/2-1/3 av sensetröskeln, detta är särskilt viktigt på kammaren då PM annars riskerar



att stimulera i T-vågen med risk för kammararytmi.

ON DEMAND

En pacemaker med sensefunktion går in och ger en stimuleringsimpuls on demand = på begäran, om det inte kommer någon impuls från det egna retledningssystemet.

ASYNKRON

Innebär att pacemakern *inte* har Denna inställning används idag mycket sällan (A00, V00, D00) och innebär att pacemakern inte har förmåga att avkänna hjärtats spontana aktivitet, med andra ord, pacar en sådan pacemaker helt oberoende av den egna hjärtrytmen. Detta kan leda till att pacemakerimpulser (pacemakerspikar) kommer i T-vågen, vilket kan förorsaka arytmier. En förutsättning för att detta fenomen skall uppstå är att den egna hjärtfrekvensen är densamma eller högre än pacemakers inställda frekvens.

TRÖSKELVÄRDE FÖR CAPTURE

Minsta möjliga stimuleringsamplitud (output) som utlöser en depolarisation. Output bör ställas in på ett värde som ligger 5 V över tröskelvärdet. Output bör således inte ställas in på mycket höga värden (18,0 V) om inte patienten absolut kräver detta. Om tröskelvärdet är över 10,0 Volt redan när elektroderna sys fast på hjärtat, bör man överväga en ny placering med bättre kontakt och lägre tröskelvärde. Höga stimuleringsnivåer kan vara smärtsamt för patienten.



A-V INTERVALL

Den tid, som uttrycks i millisekunder, efter en stimuleringsimpuls i förmaket som pacemakern väntar innan motsvarande stimuleringsimpuls ges i kammaren. A-V intervall ställs vanligtvis in på ca 150-180 msek, men kan om patienten har förlängd PQ-tid ökas ytterligare. Detta intervall kan jämföras med PQ-tiden, överledningen genom A-V knutan, som ligger mellan 0,12 – 0,22 sek (=120-220 msek).

TRACKING = "FÖRMAKSFÖLJNING"

Denna funktion kan bara användas när pacemakern är inställd för avkänning och stimulering i både förmak och kammare. Tracking innebär att kammaren stimuleras synkront med spontan förmaksdepolarisering (DDD). Då kommer en avkänd händelse i förmaket inte bara inhibera planerad förmaksimpuls, den triggar också kammaren efter fördröjning med ett A-V intervall synkront med förmaksfrekvensen. Då kammaren följer förmakets frekvens optimeras kammarens presystoliska fyllnadsvolym. På EKG-skärmen kan man se en pacemakerrytm med en spontan p-våg som följs av en kammarstimulering med en frekvens som avviker från den frekvens som är inställd på pacemakern.

DDI innebär att trackingfunktionen är urkopplad och används sällan.

MAXIMUM TRACKING FREKVENNS (MTR)

Denna funktion begränsar kammarfrekvensen om hög spontan egen förmaksfrekvens föreligger, så kallad "förmaksföljning". Höga förmaksfrekvenser resulterar i "Wenkebachsblockering" av kammarstimuleringen.

PVARP

Post ventrikulär förmaksrefraktärtid. Denna parameter sätter längden på det tidsintervall som följer efter en avkänd eller stimulerad kammarhändelse då förmaksavkänningskretsen är refraktär. PVARP är

OBS! Utskriven version kan vara ogiltig. Verifiera innehållet.

avsedd att förhindra pacemakern från att reagera på kammarhändelser som känts av på förmakskanalen.

DOKUMENTATION

Vid pågående pacemakerhandling skall ett pacemakerprotokoll fyllas i regelbundet, och **obligatoriskt vid utskrivning från TIVA**. Följ PM "[Pacemakerprotokoll med instruktion](#)"

Patienter som går med PM till vårdavdelning från TIVA måste ha backup för ev nytilllkommet AV-block III, använd DDD eller VVI-pace.

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Verksamhet Thorax och kardiologi

Innehållsansvar: Lukas Lannemyr, (lukla), Överläkare

Godkänd av: Kristofer Skoglund, (krisk3), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9805-1593997-2045

Version: 12.0

Giltig från: 2025-04-29

Giltig till: 2027-04-25