

PROTOCOL

voor follow-up onderzoek bij pacemakerpatiënten

datum: 03-10-2001

1. De afspraken met pacemakerpatiënten voor een follow-up onderzoek worden door het pacemakerteam gemaakt. Dit kan gebeuren:
 - 1) bij ontslag uit het ziekenhuis na een implantatie;
 - 2) aan het eind van een follow-up onderzoek;
 - 3) tussentijds op verzoek van de patiënt, behandelend cardioloog of pacemakerteam.

De afspraken kunnen gemaakt worden voor een controle op een van de beide locaties van het Bosch Medicentrum alsmede een controle op de verpleegafdeling of Hartbewaking in geval van een klinische patiënt. De afspraken worden vastgelegd in een daarvoor in het leven geroepen agenda of middels het systeemdeel Afspraken van Hiscom.
2. Ter voor bereiding op het controle bezoek worden door het pacemakerteam de volgende handelingen verricht:
 - 1) Het opzoeken en klaar leggen van het patiëntendossier met daarin de pacemaker meetgegevenskaart, de programmeerkaart, het blauwe bijzonderheden briefje, de eerder geregistreeerde pacemakerpulsen en een ECG registratie van de vorige controle(s) met sense/stimulatie drempel van de pacemaker en magneetritme.
 - 2) Het klaarzetten van de pacemakerkar met de juiste pacemaker programmer in geval het onderzoek op een klinische afdeling moet worden verricht.
3. Bij binnenkomst van de patiënt worden de pacemakerkaart, de afsprakenkaart en het patiëntenponsplaatje in ontvangst genomen. Met behulp van het ponsplaatje wordt een verrichtingen briefje gemaakt.
4. Het pacescope meetsysteem wordt gestart en middels het patiëntnummer worden de historische gegevens opgehaald. Bij de patiënt wordt geïnformeerd of de NAW (Naam, Adres en Woonplaats) gegevens nog correct zijn.
5. Bij de patiënt wordt geïnformeerd naar (pacemakergelateerde) klachten, gewijzigd medicijngebruik. Indien nodig wordt hiervoor een eventuele begeleider geraadpleegd.
6. Na de inleidende handelingen wordt de patiënt op het ECG-systeem aangesloten:
 - 1) aansluiten ECG-elektroden op standaard wijze (rood r-pols, geel l-pols, groen l-enkel en zwart r-enkel: volgens Einthoven);
 - 2) de ECG-apparatuur wordt geijkt en ingesteld op de te gebruiken afleiding;
 - 3) indien geen duidelijk ECG-signaal waarneembaar is dan wordt een andere afleiding geprobeerd en indien nodig de handleiding ECG-meting geraadpleegd;
 - 4) m.b.v. de ECG-registratie wordt een eerste indruk van het functioneren van het pacemakersysteem verkregen.
7. Volgend op de globale ECG-controle wordt de vorm van de pacemakerpuls(en) geanalyseerd:
 - 1) controleer de weergave van de pacepuls op het scherm. Voorwaarde is dat de pacemaker stimuleert. Indien dit niet het geval is dan wordt het pacemakerritme verhoogd (bijv. m.b.v. een magneet).

- 2) de afleiding met de grootste pacepulsen wordt opgezocht en de vorm wordt bestudeerd. De waargenomen pacepuls vorm wordt vergeleken met die van eerdere registraties voor alle afleidingen. Indien waarneembare veranderingen hebben plaats gevonden, dan wordt een nieuwe print-out gemaakt voor alle drie de afleidingen.
- 3) de volgende parameters worden (automatisch) gemeten: intervaltijd tussen twee pulsen, pulsbreedte, maximale amplitude, procentuele verhouding van voor- en achterflank, de gemiddelde waarde en variatie van de impedantie, het AV-interval met en zonder magneetritme bij tweekamer pacemakers.
8. Met behulp van de juiste programmer worden de pacemakergegevens telemetrisch opgevraagd (zie ook pacemaker handleiding).
9. Indien de patiënt voldoende eigen ritme heeft wordt het intracardiale ECG (ICECG) gemeten.
 - 1) het pacemakerritme wordt zodanig verlaagd (minimaal 30 bpm) dat het onderliggend eigen ritme van de patiënt zichtbaar wordt (maximaal 1 min);
 - 2) aan de hand van het vorige ICECG worden de volgende parameters bekeken: vorm en amplitude van de P-top, vorm en amplitude van het QRS-complex, de vorm van de T-top, het AV-delay en het hartritme.
10. Vervolgens wordt de gevoeligheid van de pacemaker voor cardiale signalen bepaald (sensdrempel). Hiervoor moet het eigen ritme van de patiënt waarneembaar zijn (zie stap 9).
 - 1) de gevoeligheid (sensitivity) van de pacemaker wordt zodanig verhoogd dat de pacemaker door de waargenomen cardiale signalen (P-top of QRS-complex) onderdrukt wordt. Dit gebeurt tijdens in- en uitademen. De hoogst mogelijke waarde wordt genoteerd als de drempelwaarde;
 - 2) de gevoeligheid van de pacemaker wordt na afloop van de meting geprogrammeerd op ten hoogste de helft van de drempelwaarde. Afwijkingen hiervan worden met de cardioloog overlegd;
 - 3) als documentatie wordt een ECG-strook met eigen ritme uitgeschreven.
11. Ook de minimale output van de pacemaker wordt m.b.v. een drempelprocedure vastgesteld:
 - 1) uitgaande van de beschikbaarheid van een pacemakerafhankelijke drempelprocedure (zie handleiding programmer) wordt deze geactiveerd. Indien mogelijk wordt de patiënt tijdens het drempelen gevraagd diep in en uit te ademen;
 - 2) het hiermee verkregen resultaat wordt vergeleken met de vorige drempelwaarde;
 - 3) voor de output van de pacemaker geldt dat de pulsspanning en -breedte respectievelijk 100 % en 200 % boven de drempelwaarde geprogrammeerd worden waarbij de minimale waarden van onderstaande tabel in acht worden genomen.

	atrium	ventrikel
pulsgrootte (V)	1,5	2,4
pulsduur (ms)	0,24	0,24

12. De overgang van magneetritme naar eigen ritme of ingesteld pacemakerritme wordt op een ECG-strook vastgelegd. In geval van eigen ritme moet een inhibitie van de pacemaker waargenomen worden.
13. Indien bij de stappen 7 t/m 12 afwijkende waarden gevonden worden wordt getracht deze d.m.v. herprogrammeren van de pacemaker te corrigeren. Indien daartoe aanleiding bestaat wordt een relatie gelegd tussen de in stap 5 gemelde klachten en de afwijkende meetwaarden. Als er sprake is van bijzonderheden of een ingrijpende verandering dan wordt direct contact opgenomen met de behandelend cardioloog of diens plaatsvervanger.
14. Afhankelijk van het te onderzoeken pacemakertype worden nog een aantal aanvullende tests verricht zoals:
 - 1) retrogade geleiding (bij tweekamer pacing);
 - 2) far field R-wave sensing (bij tweekamer pacing);
 - 3) autocapturefunctie;
 - 4) etc. etc.

Afhankelijk van de bevindingen is de pacemaker technicus bevoegd parameters blijvend te wijzigen waarbij de in onderstaande tabel vermelde criteria in acht worden genomen. Bij verdachte waarnemingen of in het geval de situatie parameter waarden buiten de genoemde grenzen indiceert wordt de behandelend cardioloog of diens vervanger geconsulteerd. Desgewenst kan de behandelend cardioloog voor individuele patiënten de vermelde grenzen aanpassen. Het pacemakerteam wordt hiervan schriftelijk in kennis gesteld.

parameter	criterium	
basis frequentie (bpm)	minimaal 50	maximaal 90
maximale stimulatie frequentie (bpm)	maximaal 220 minus leeftijd	
sleep rate (bpm)	minimaal 40	
AV-geleidingstijd (ms)	minimaal 30	maximaal 350
mode switch	alleen aanzetten bij patiënten bekend met minimaal één periode van AF of boezemflutter	
overdrive pacing	maximaal 200 minus leeftijd alleen aanzetten bij patiënten bekend met boezem aritmiën	

15. Bij patiënten met een zogenaamde 'rate responsive' pacemaker wordt aanvullend onderzoek verricht:
 - 1) op de eerste plaats wordt telemetrisch de door de pacemaker vastgelegde trendinformatie opgehaald en bekeken;
 - 2) op basis van deze trendinformatie wordt eventueel naar klachten geïnformeerd;
 - 3) bij pacemakers met een piëzo sensor wordt de pacemaker handmatig gestimuleerd;

- 4) indien daartoe aanleiding bestaat wordt de patiënt verzocht zich enige minuten in te spannen door lopen of hardlopen.
16. Eventuele defecten aan de pacemakerdraden kunnen worden opgespoord door het nauwlettend volgen van de pacepuls vorm en het ECG-signaal tijdens een vijftal handelingen:
- 1) het maken van grote cirkelbewegingen met de arm (aan pacemakerzijde) van de patiënt;
 - 2) de patiënt wordt gevraagd met zijn hand aan pacemakerzijde met kracht tegen de hand van de pacemakertechnicus te drukken;
 - 3) de patiënt wordt gevraagd met zijn hand aan pacemakerzijde krachtig aan de hand van de pacemakertechnicus te trekken;
 - 4) de patiënt wordt gevraagd te hoesten;
 - 5) manipulatie van de pacemaker;
- Er wordt op gelet dat er tijdens deze manoeuvres geen plotselinge veranderingen in pulsvorm en ECG optreden.
17. Aan de hand van de technische gegevens van de pacemaker en de verkregen meetwaarden wordt een schatting gemaakt of de resterende levensduur nog voldoende is (> 0,5 jaar).
18. Aan het eind van het onderzoek wordt op basis van onderstaande tabel (en mede afhankelijk van de meetresultaten) een nieuwe afspraak gemaakt. De nieuwe afspraak wordt genoteerd in de pacemaker agenda, de patiënten afsprakenkaart en op de pacemaker meetgegevenskaart.

onderzoek	termijn
eerste follow-up onderzoek	binnen 24 uur na implantatie
tweede follow-up onderzoek	binnen 4 tot 6 weken na inplantatie
derde follow-up onderzoek	binnen 4 maanden na implantatie
vierde follow-up onderzoek	binnen 10 maanden na implantatie
overige controles eerste vijf jaar	binnen 1 jaar
follow-up onderzoeken na vijf jaar	binnen 7 maanden of korter als de pacemaker daartoe aanleiding geeft

19. Na beëindiging van het onderzoek worden de patiënten afsprakenkaart, de pacemakerkaart met geactualiseerde informatie en het patiënten ponsplaatje aan de patiënt geretourneerd.
20. Na het onderzoek worden de gewijzigde instellingen nagezien en op de pacemaker programmeerkaart vastgelegd. Eventuele bijzonderheden worden op het blauwe briefje genoteerd. De te bewaren pacepuls vormen en bijbehorende informatie worden op de PC opgeslagen.
21. Indien de programmeerinstellingen van de pacemaker gewijzigd zijn of indien er bijzonderheden te vermelden zijn, dan wordt deze informatie doorgestuurd naar de behandelend cardioloog.
22. Het onderzoek wordt afgerond door het opbergen van de patiëntengegevens: de pacemaker meetgegevenskaart, de programmeerkaart, het blauwe bijzonderheden

briefje, de uitgeprinte pacepuls vormen en een drietal ECG-stroken (sensing pacemaker, pacing pacemaker en magneetritme). Het verrichtingenbriefje wordt opgestuurd aan de afdeling Patiënten Administratie.