

CHECKLISTE

Perioperatives Management von Schrittmacher- und ICD-Patienten

Präoperatives Management

- Name, Geburtsdatum (Patienten-Etikette)
- Geplante Intervention
- Implantat
 - PM Schrittmacher
 - ICD (hat immer einen PM integriert)
- Indikation für Implantation
- Anatomische Position
- EKG
 - atrialer und ventrikulärer Eigenrhythmus sichtbar (d.h. Patient ist nicht schrittmacherabhängig)
 - atrialer und ventrikulärer Eigenrhythmus nicht sichtbar (d.h. Pat. kann schrittmacherabhängig sein)



nein **EMI oder Störung der Frequenzadaption ERWARTET ?** ja

direkt zur Intervention

- Implantat (Name / Nummer)
 - Hersteller
 - Letzte Nachkontrolle (Ort/Datum)
 - Programmierung (Modus), z.B. DDD, VVIR, DDDR
- (letztes Abfrageprotokoll konsultieren, falls vorhanden)

nein **Programmiergerät VORHANDEN ?** ja

- PM / ICD kontrollierende Klinik kontaktieren
- PM Magnetfrequenz bestimmen — bpm
- PM / ICD Magnet über Implantat fixieren

- ICD antitachykarde Therapie ausschalten (empfohlen)
 - PM / ICD Frequenzadaption ausschalten (empfohlen)
 - PM / ICD VOO/DOO-Modus programmieren (s. Rückseite)
 - PM / ICD Stimulationsfrequenz anpassen (s. Rückseite)
 - PM / ICD Perioperative Basisfrequenz — bpm
 - Programmierung erfolgt durch
- (Name / Tel)

durchgeführt:

<input type="radio"/> ja	<input type="radio"/> nein
<input type="radio"/> ja	<input type="radio"/> nein
<input type="radio"/> ja	<input type="radio"/> nein
<input type="radio"/> ja	<input type="radio"/> nein

Intraoperatives Management

- Temporäres Schrittmacher- und Defibrillations-Equipment verfügbar (bzw. installiert)
(für Kardioversion/Defibrillation Elektroden-Patches in anterior-posteriorer Position)
- EKG und Pulsfrequenz am Monitor (Arterienkanüle oder Pulsoximeter) simultan und kontinuierlich
- Bipolare Elektrokauter oder Ultraschall-Skalpell benutzen (falls überhaupt nötig)
- Monopolare Elektrokauter vermeiden (falls unvermeidlich, indifferente Elektrode weit weg von PM/ICD)
- Stromabgabe (Kauter) limitieren (kurze Sequenzen) falls Tachykardie oder Asystolie ausgelöst werden

Postoperatives Management

- EKG-Monitoring fortsetzen, temporäres Schrittmacher- und Defibrillations-Equipment verfügbar so lange die antitachykarde Therapie ausgeschaltet (ICD) oder PM im VOO/DOO- Modus.
 - PM / ICD prüfen und falls nötig neu programmieren
 - Prüfung erfolgt durch
- (Name / Tel)
- Perioperative Probleme nein ja
 - Perioperative Ueberwachung durch
- (Datum / Name / Tel)

PM = Pacemaker, Schrittmacher
 ICD = Implantierbarer Cardioverter-Defibrillator (immer kombiniert mit PM)
 EMI = Elektromagnetische Interferenz (v.a. durch Medizinische Geräte, z.B. Kauter)
 Frequenzadaption = "R" Funktion = Erhöhung/Reduktion der Stimulationsfrequenz (z.B. durch Sensor oder Algorithmus)

Pacemaker - Code und Funktion

Position I Ort der Stimulation (Pacing)	Position II Ort der Wahrnehmung von Eigenaktionen (Sensing)	Position III Antwort auf Sensing	Position IV Frequenzadaption =Frequenzmodulation	Position V Multifokale Stimulation
0 = kein	0 = kein	0 = kein	0 = keine	0 = keine
A = Atrium	A = Atrium	I = inhibiert	R = Rate modulation	A = Atrium
V = Ventrikel	V = Ventrikel	T = getriggert		V = Ventrikel
D = Dual (A + T)	D = Dual (A + T)	D = Dual (I + T)		D = Dual (A + V)

Beispiele:

- VOO = Pacing im Ventrikel, kein Sensing, keine Antwort auf Sensing = Stimulation in der Kammer "asynchron"= mit starrer Frequenz
- DDD = Pacing in Ventrikel und Atrium, Sensing (von Eigenaktionen) in Ventrikel und Atrium
Duale Antwort auf Sensing = Inhibition durch Eigenaktionen im Ventrikel, Triggering (Steuerung) durch Aktionen im Atrium
- DDDR = Pacing in Ventrikel und Atrium, Sensing in Ventrikel und Atrium, duale Antwort auf Sensing, Frequenzadaption

ICD - Code siehe unten (Link Internet)

EMI - Potentiell schädliche Effekte



EMI = Elektromagnetische Interferenz (v.a.durch Medizinische Geräte, z.B. Kauter oder Monitoring mit thorakaler Impedanzmethode)
EMI kann Eigenaktionen vortäuschen und damit PM/ICD zu irrtümlicher Reaktion veranlassen EMI kann Gewebe und Elektronik zerstören

EMI - Potentiell schädliche Auswirkungen auf den Patienten

- Elektrokauter [und Lithotripsie] bei PM: Tachykardie, Asystolie, Verbrennung am Elektroden-Gewebe-Uebergang
- Elektrokauter [und Lithotripsie] bei ICD: Irrtümliche Antitachykardie-Stimulation oder Schockabgabe, Verbrennung an Elektrodenspitze
- Defibrillation bei PM und ICD: Verbrennung am Elektroden-Gewebe-Uebergang
- Atemvolumen-Monitoring durch Thoraximpedanz: Erhöhung der Stimulationsfrequenz bei PM mit Minute-Ventilation-Sensor

EMI - Potential schädliche Auswirkungen auf PM/ICD (Fehlfunktion oder Beschädigung)

- Elektrokauter [und Lithotripsie] bei PM: Temporäre Inhibierung od Triggerung der Stimulation, Umprogrammierung in VOO-Modus
- Elektrokauter [und Lithotripsie] bei ICD: Vortäuschung von Tachykardie/Kammerflimmern; permanente Schädigung des Generators
- Defibrillation bei PM und ICD: Permanente Beschädigung des Pulsgenerators

Pacemaker/ ICD - Reaktion auf Magnetauflage

Magnet auf PM: PM stimuliert "asynchron" = mit starrer Frequenz = Magnetfrequenz (z.B. VVI → VOO, DDD → DOO)
Magnetfrequenz 85 -100 bpm je nach Fabrikat, Magnetfrequenz nur solange wie Magnet aufgelegt
NB: Gewisse Modelle bei Magnetauflage → keine asynchrone Stimulation, oder → Magnetfrequenz < 85bpm

Magnet auf ICD: Antitachykardie Therapien ausgeschaltet (nur solange wie Magnet aufgelegt: → kein Overdrive, → kein Schock)
Kein Effekt auf die integrierte Schrittmacherfunktion (dh. keine "asynchrone" Stimulation = keine Magnetfrequenz)

Mechanismen für Störung der Frequenzadaption ("R" Funktion)

Frequenzadaption = Frequenzmodulation = "R" Funktion = Erhöhung der Stimulationsfrequenz durch Sensoren oder Algorithmus

- Vibration, Manipulation am Schrittmacher: Tachykardie bei PM mit Accelerometer-Sensor
- Hyperventilation: Tachykardie bei PM mit Minute-Ventilation-Sensor
- Autonomer Tonus: Tachykardie/Bradykardie bei PM mit Closed-Loop-Algorithmus
- Atemfrequenz-Monitoring durch Thoraximpedanz: Tachykardie bei PM mit Minute-Ventilation-Sensor

Programmierung in VOO/DOO-Modus - Anpassung der Stimulationsfrequenz

Umprogrammieren nach Einschätzung folgender Faktoren:

- Gefahr von EMI
- Grundrhythmus und Ausmass der Bradykardie z.B. Sinusbradykardie, AV-Block III etc
- Art der Anästhesie und Art der Intervention mit allfälligen Auswirkungen auf die Herzfrequenz
- Möglichkeit, die Herzfrequenz mit pharmakologischen Mitteln anzuheben (an Stelle von Umprogrammierung)
- hämodynamische Auswirkungen von Bradykardie bei bestimmten Patienten z.B. mit systolischer Dysfunktion, Valvulopathie etc.

Weitere Informationen und Literatur

www.pacemaker.ch/checklist