

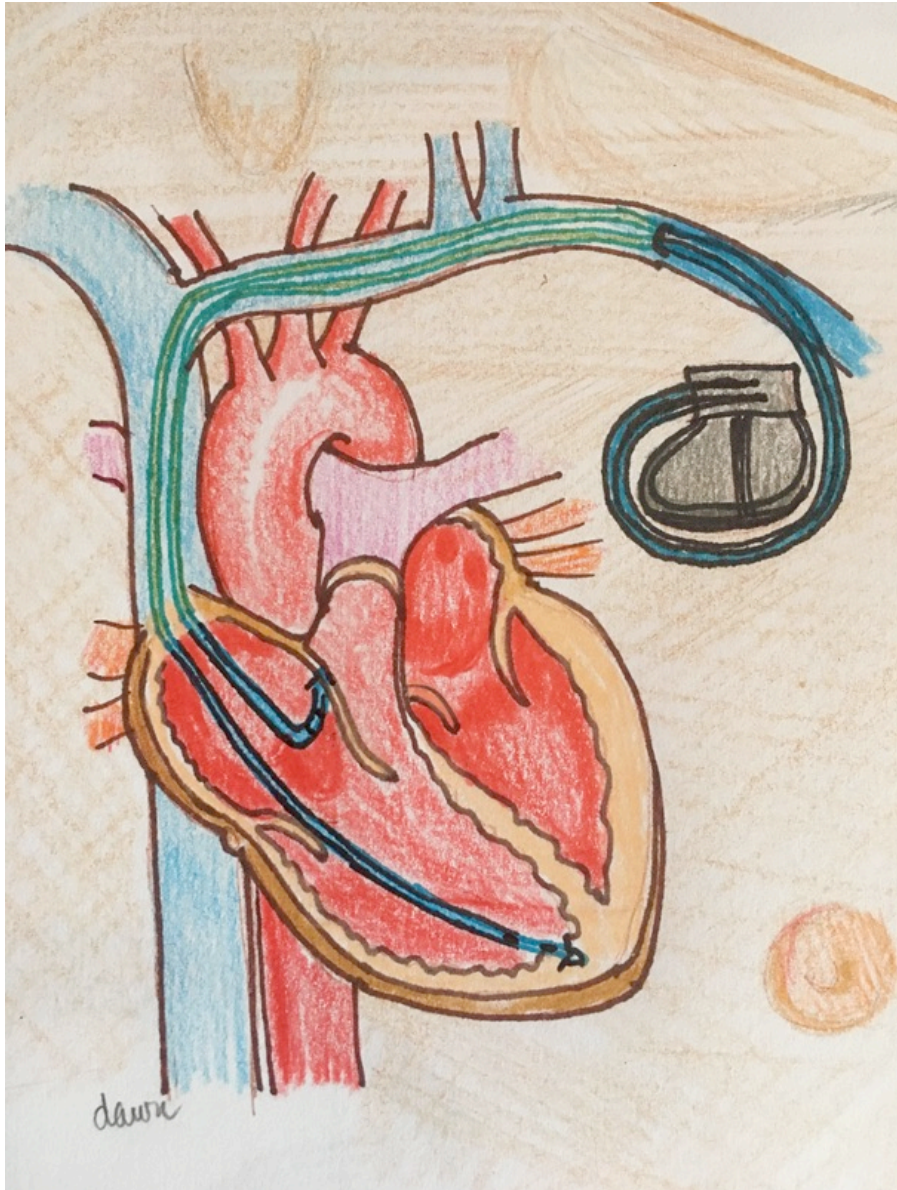
Fysiologische pacing



Prof. Dr. Jan De Pooter MD, PhD

Hartcentrum, UZ Gent

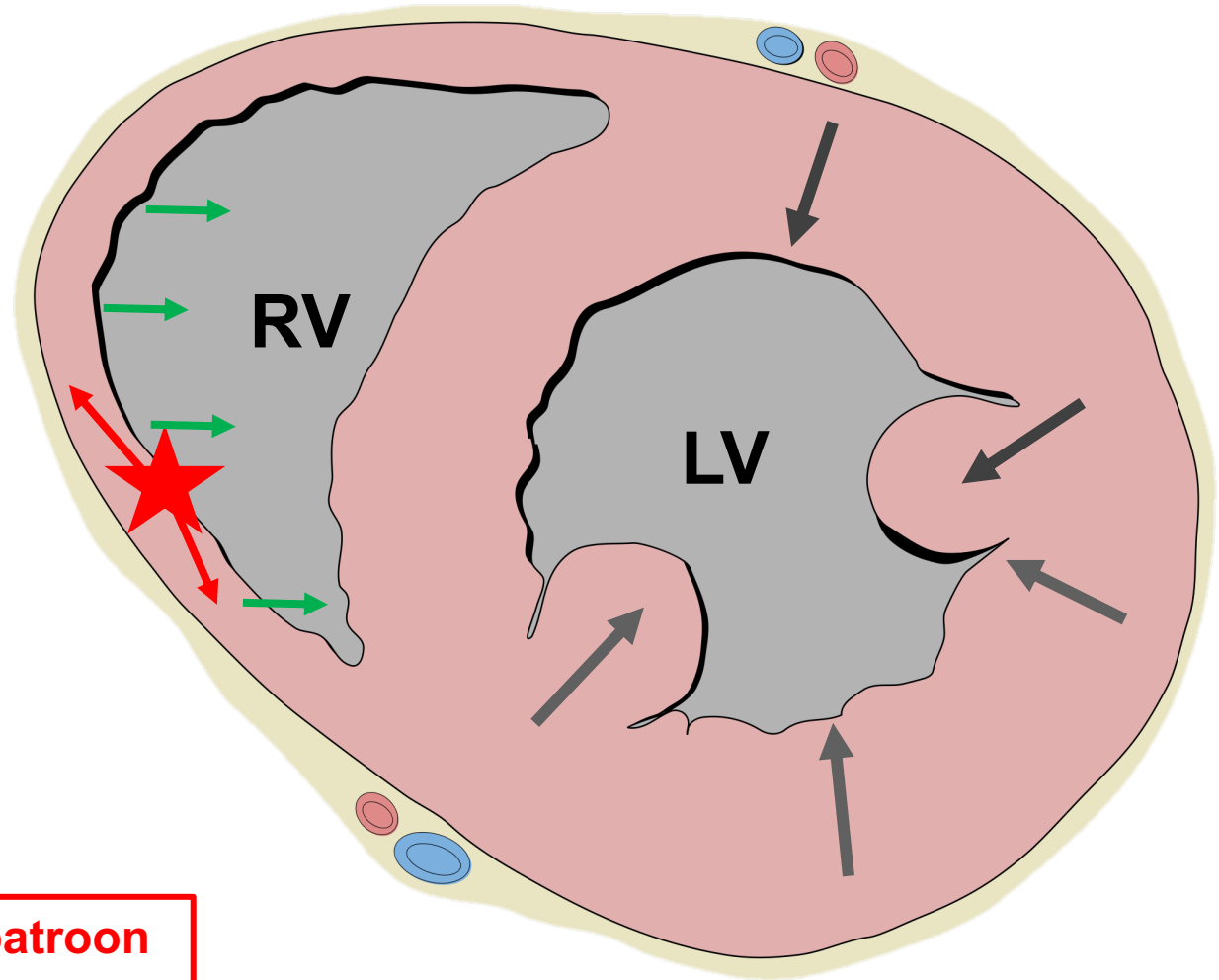
1958-2021: Rechter ventrikel apex (RVA) pacing



- Sinds > 60 jaar standaardplaats voor het plaatsen van de ventriculaire lead
- Niet verrassend gezien RVA pacing:
 - Makkelijk om te implanteren
 - Stabiele lead posities
 - Goede sensing en drempels
 - Lage complicatieratio
- Never change a winning team ...?

Waarom is RVA-pacing niet de ideale manier van pacing?

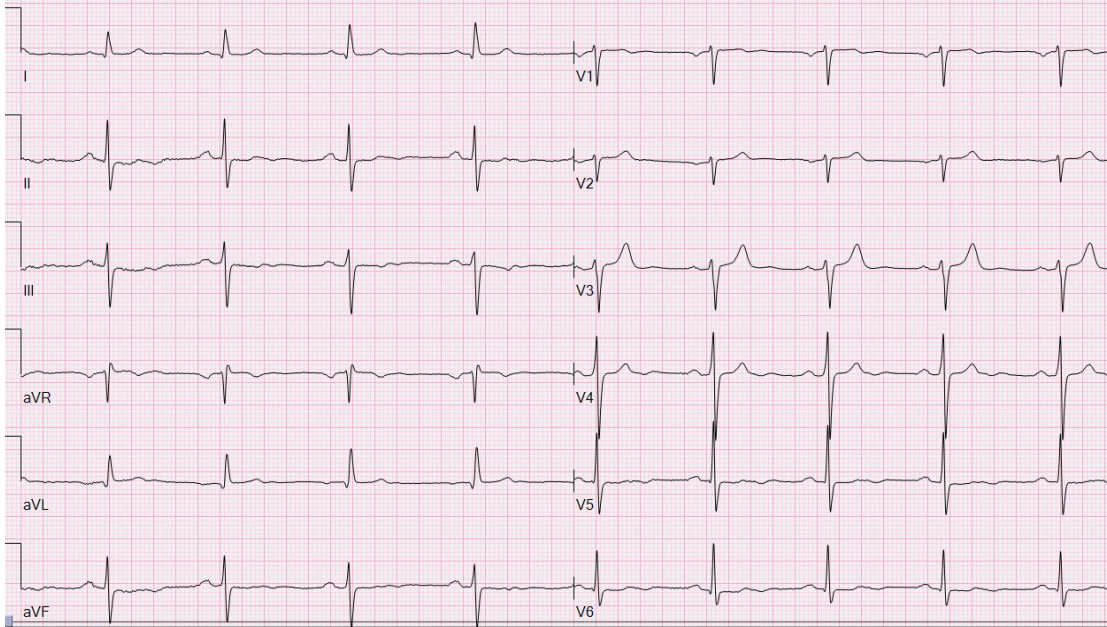
- 1/ pacing in het rechter ventrikel ★
- 2/ vroege activatie van het rechter ventrikel →
- 3/ laattijdige contractie van het linker ventrikel →



**RV-pacing leidt tot een abnormaal contractiepatroon
= Dyssynchronie**

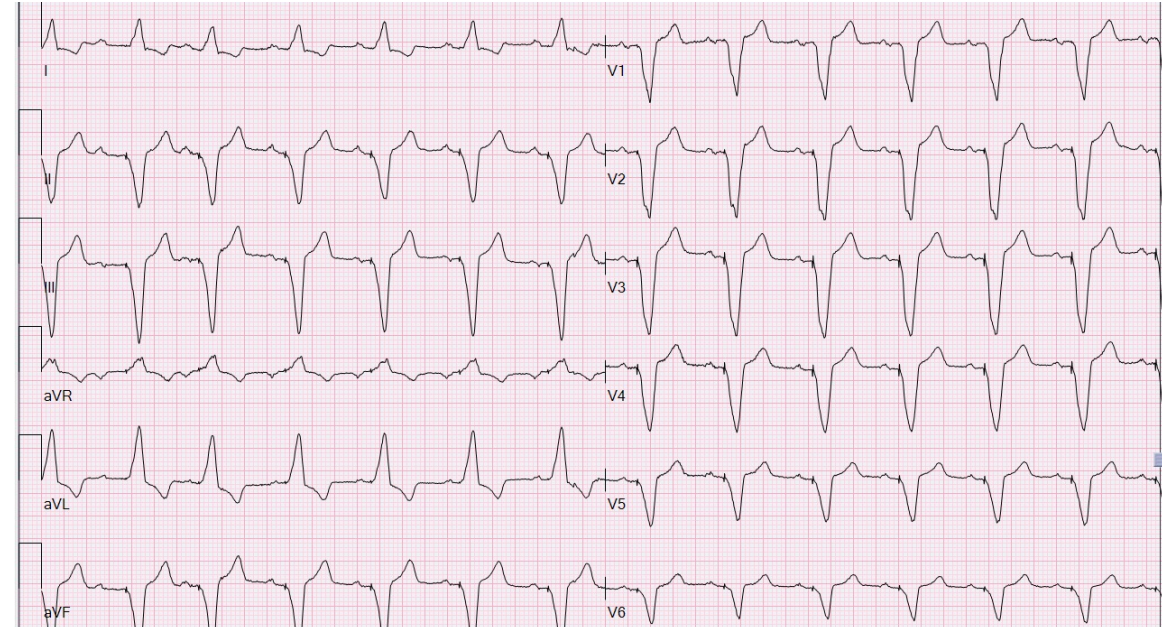
Abnormaal contractiepatroon tijdens RV-pacing op het ECG

➔ Intrinsieke normale hartactivatie



- ➔ Smal QRS-complex
- ➔ Normale QRS-morfologie

➔ Abnormale hartactivatie bij RV-pacing



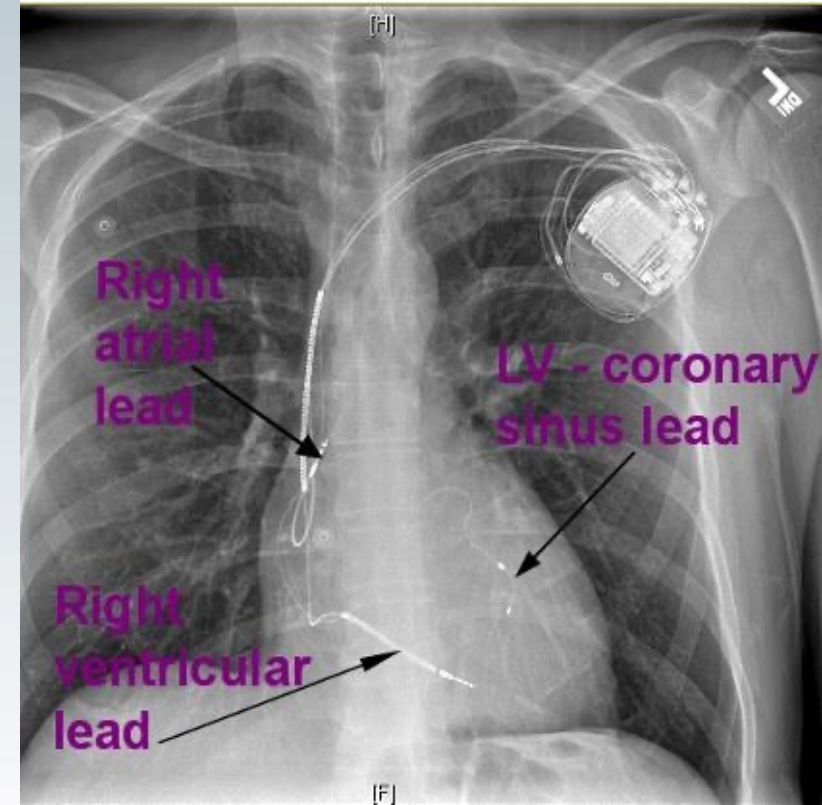
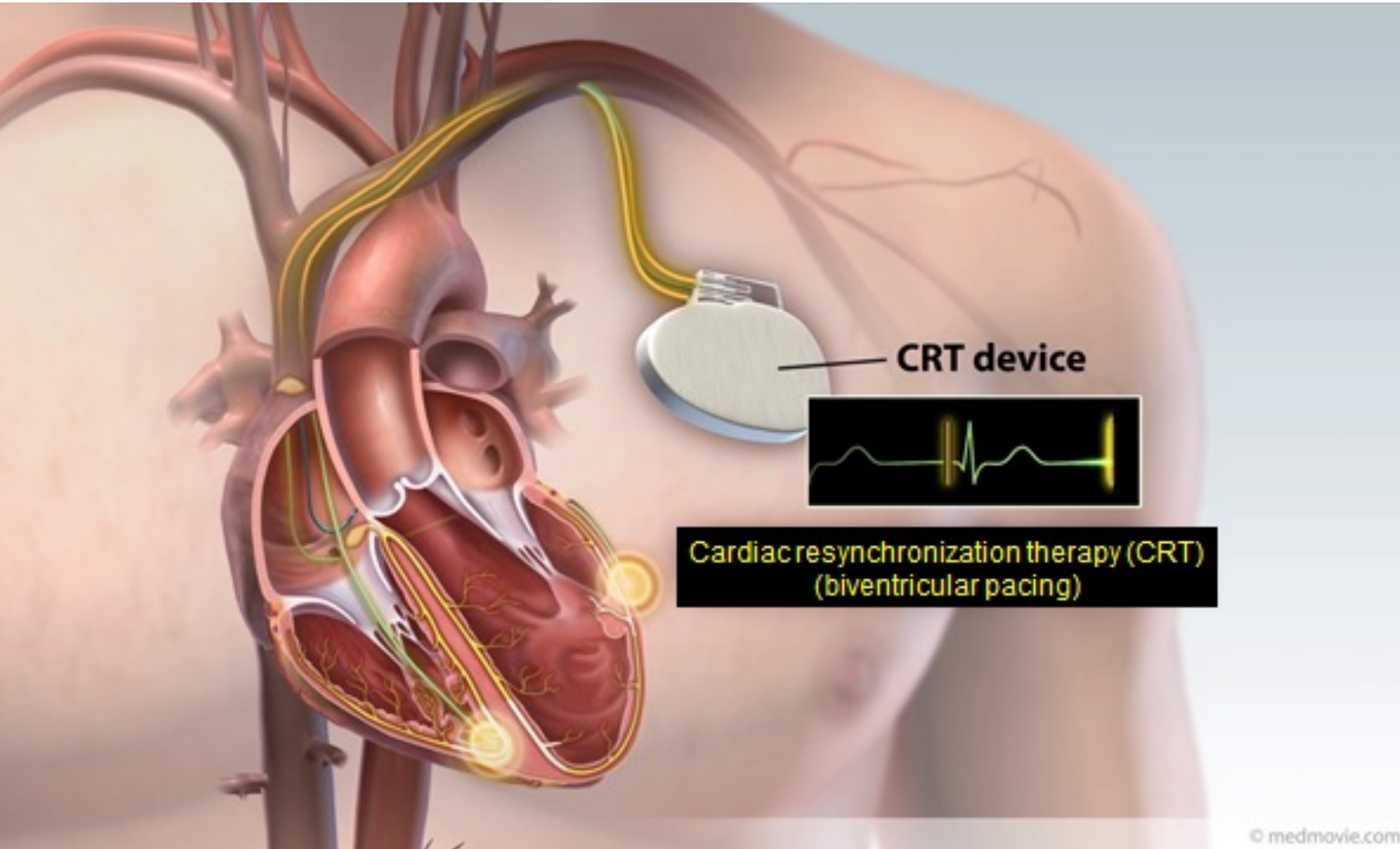
- ➔ Breed QRS-complex
- ➔ Abnormale QRS-morfologie

Rechter ventrikel pacing kan aanleiding geven tot hartfalen

% RVA pacing	Median FU	% de novo HF	Author/Journal
➔ >95%	4,4yrs	17% (NYHA +echo)	Miyoshi F, PACE 2005
➔ >90%	7,8yrs	26% (Framingham criteria)	Zhang, JCE 2008
➔ ≥20%	3,3 yrs	20% (> 10% decrease in LVEF)	Khursid, HR 2014
➔ 57%±40%	5 yrs	22% (> 10% decrease in LVEF)	Vijayaraman, HR 2018
➔ 65±38%	4,7yrs	14% (>10% decrease in LVEF)	Sung, EHJ of HF 2019
➔ 77±38	4.3 yrs	12,3% (LVEF <40 or CRT upgrade)	Kiehl, HR 2016
➔ /	2 yrs	10,6% (HF or fatal HF)	Tayal, EHJ 2019

10 a 20% van de pacemaker patiënten ontwikkelt hartfalen als gevolg van zijn pacemaker

Cardiale resynchronisatie therapie (CRT)= biventriculaire pacing



CRT (Biventriculaire pacing)

- ➔ Nog steeds breed QRS-complex tijdens biventriculaire pacing**
- ➔ CRT werkt enkel bij patiënten met hartfalen en vooral LBTB, doch 30% CRT non responders....**
- ➔ CRT werk niet (goed) bij patiënten met small-QRS complex en met normale pompfunctie**

De zoektocht naar fysiologische pacing....

➤ **Fysiologische pacing:**

- **Zorgen voor voldoende hartritme ("pacen")**

- **Tijdens pacing, streven naar een normale hartcontractie**

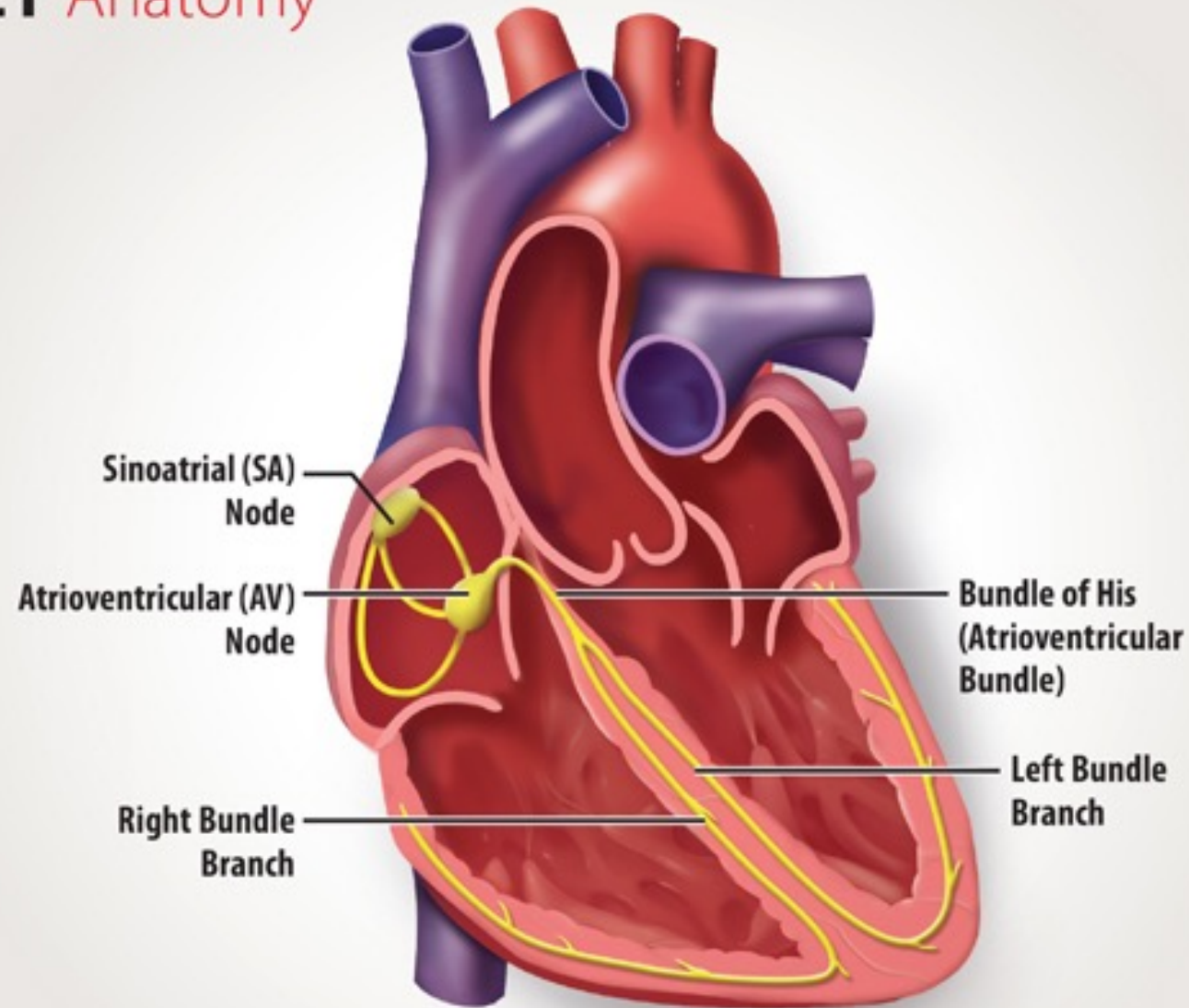
- **Door gebruik te maken van het elektrische geleidingsstelsel van het hart**

 - **His bundle pacing**

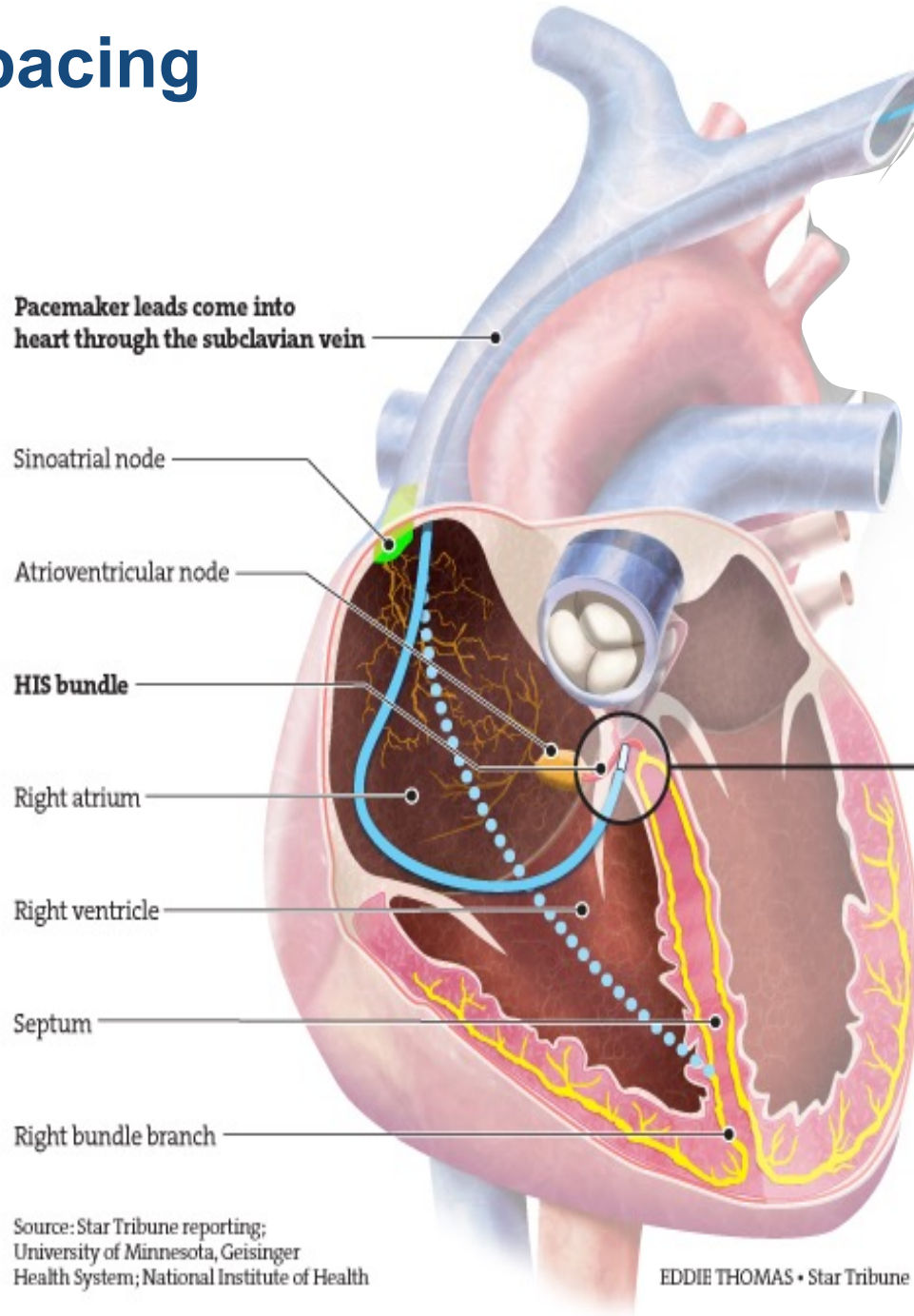
 - **Linker bundeltak pacing**

Anatomie van het cardiale geleidingsysteem

KEY Anatomy

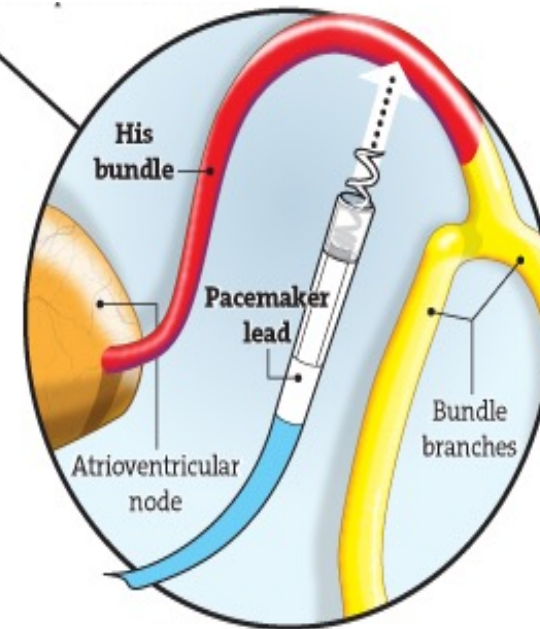


His-bundel pacing



Electrische stimulatie rechtstreeks op de his-bundel (geleidingssysteem van het hart)

Gelijktijdige activatie van de rechter- en linker hartkamers

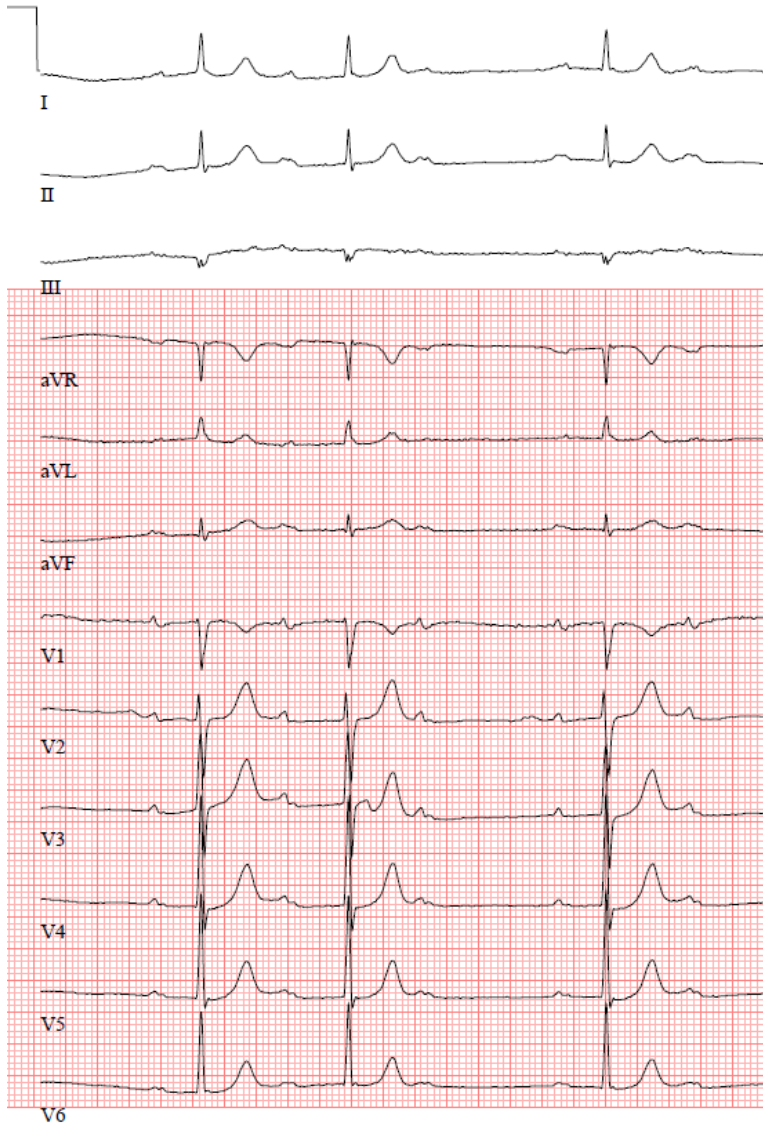


Source: Star Tribune reporting;
University of Minnesota, Geisinger
Health System; National Institute of Health

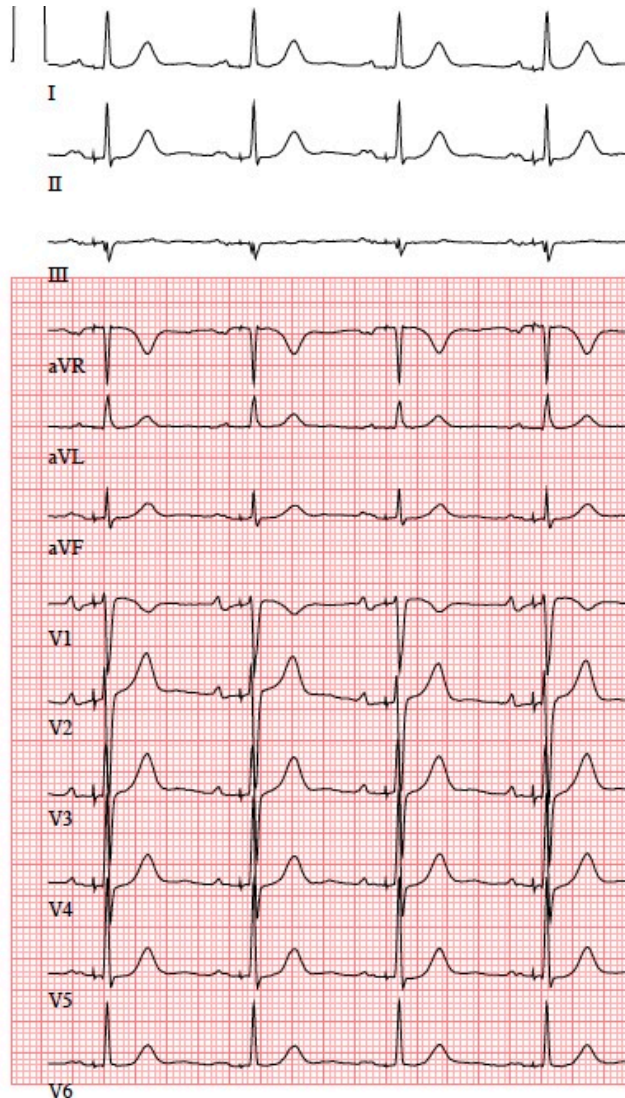
EDDIE THOMAS • Star Tribune

Waarom His-bundle pacing de meest natuurlijke vorm van pacing is

Sinus



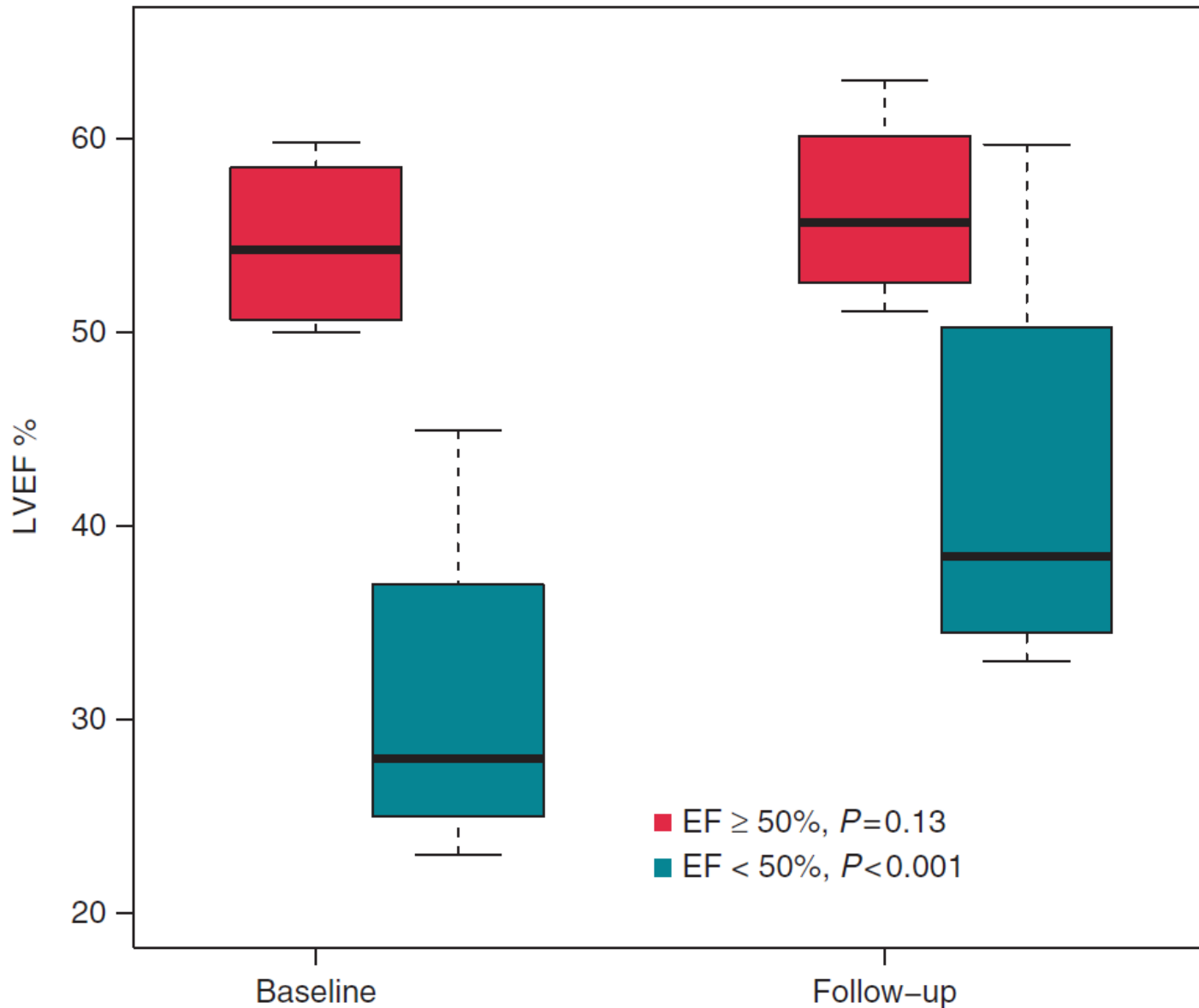
His bundel pacing



→ QRS-complex tijdens HBP volledig identiek aan natief QRS complex

= Fysiologische activatie van het myocard tijdens pacing

HBP: klinische benefit voor onze patiënten



➔ **Patiënten met normale ejectionfractie:**

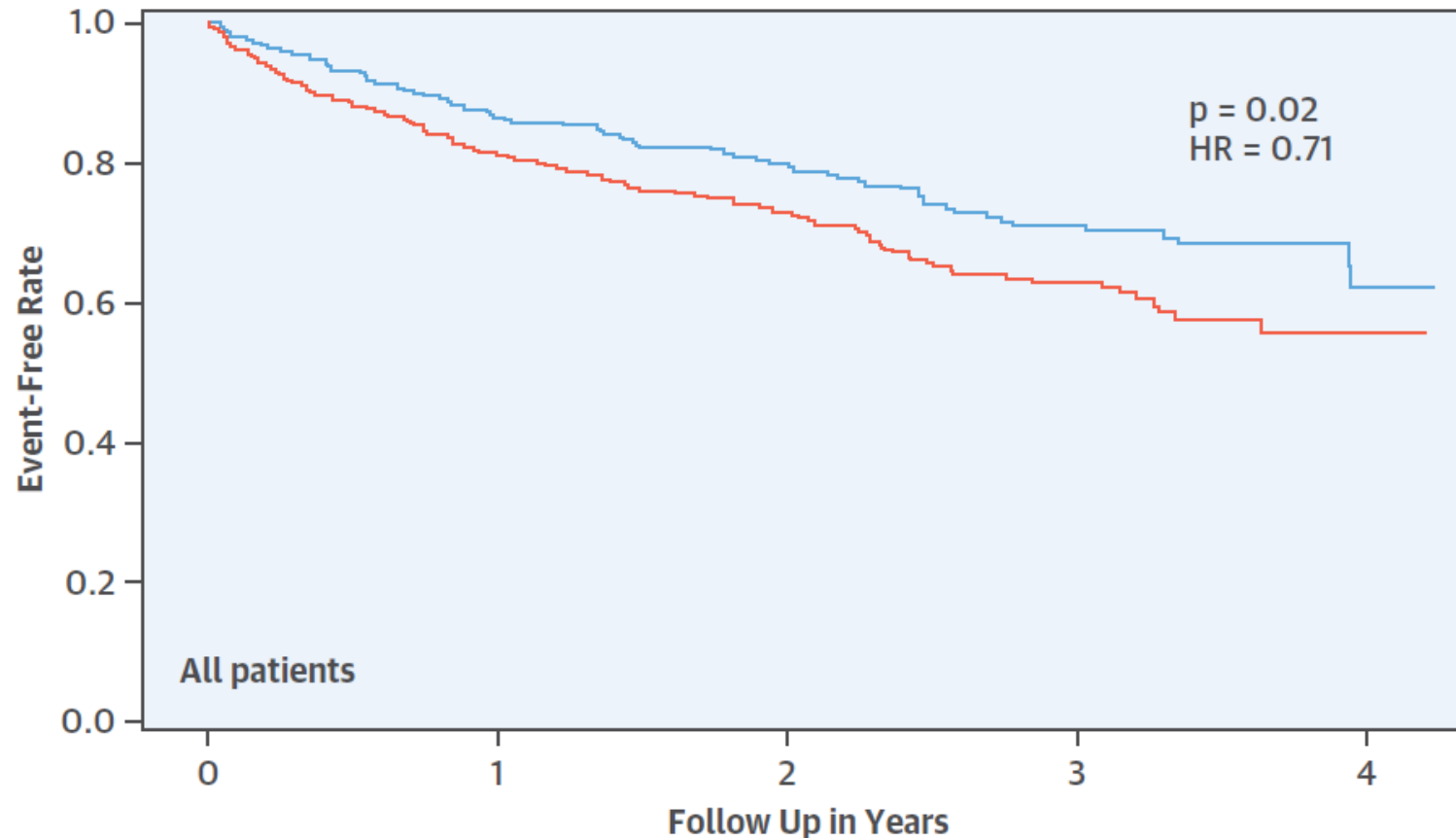
➔ **Behoud van de normale ejectionfractie**

➔ **Patiënten met gedaalde ejectionfractie (hartfalen patient):**

➔ **Verbetering van de ejectionfractie**

HBP: klinische benefit voor onze patiënten

Primary Outcome
(Death, Heart Failure Hospitalization, or Upgrade to Biventricular Pacing)

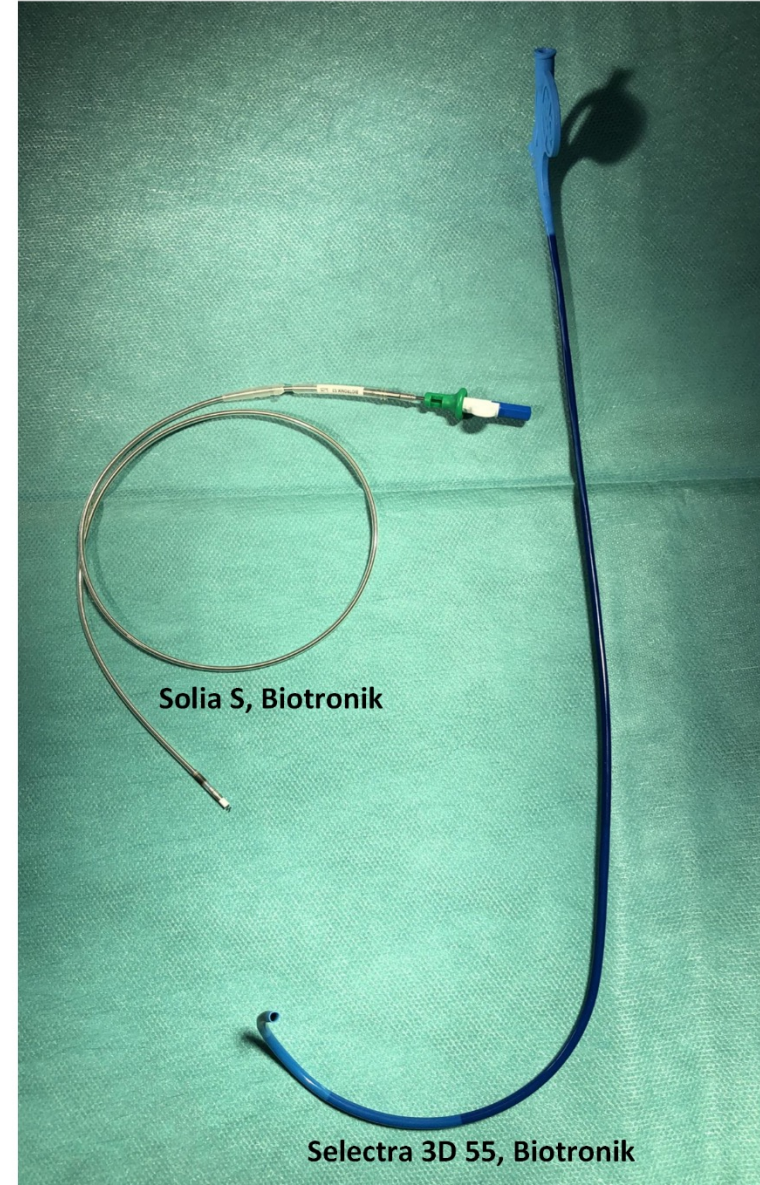


No. at risk

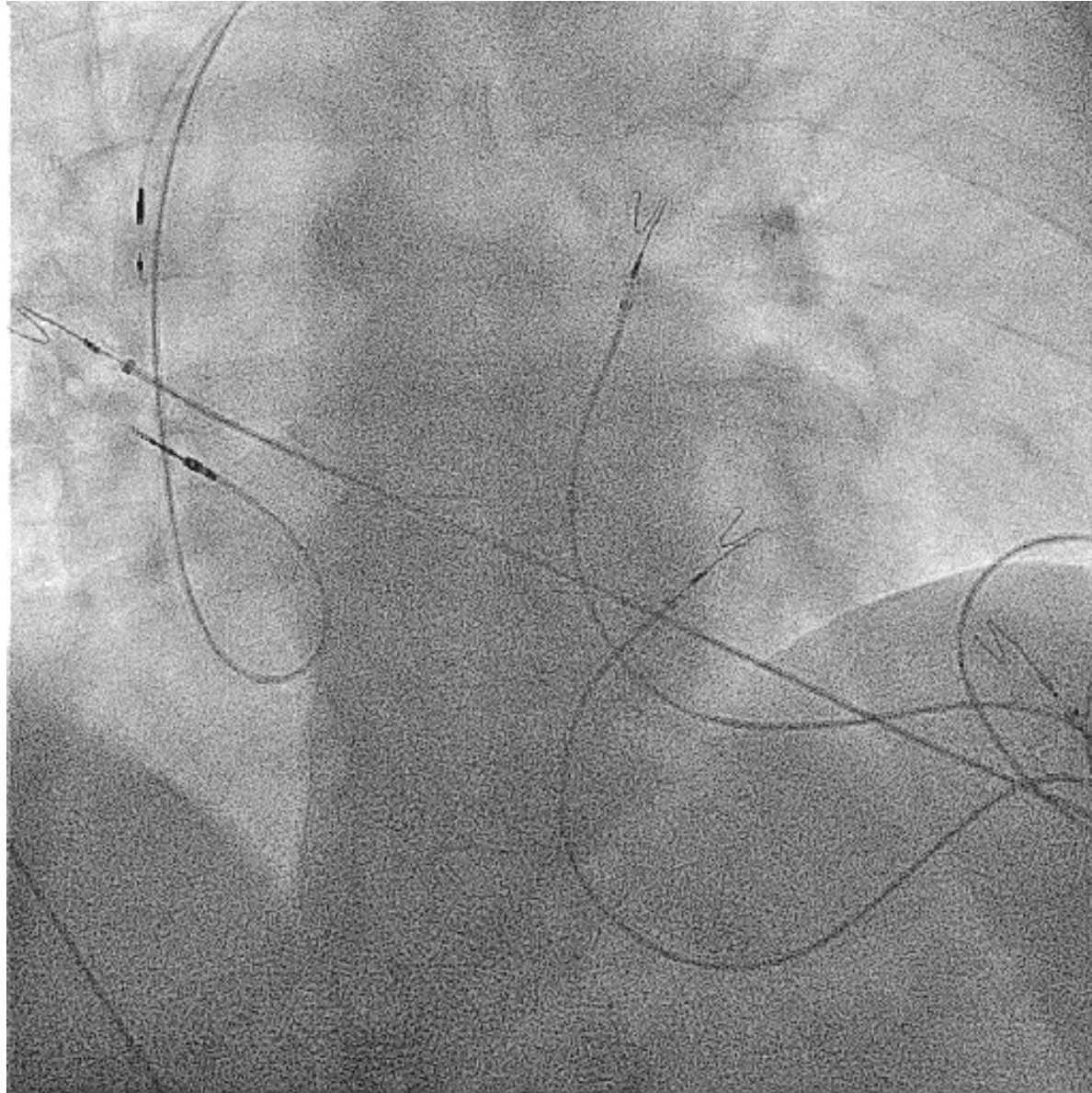
HBP	332	266	168	98	15
RVP	433	338	191	92	12

— His bundle pacing (HBP) — Right ventricular pacing (RVP)

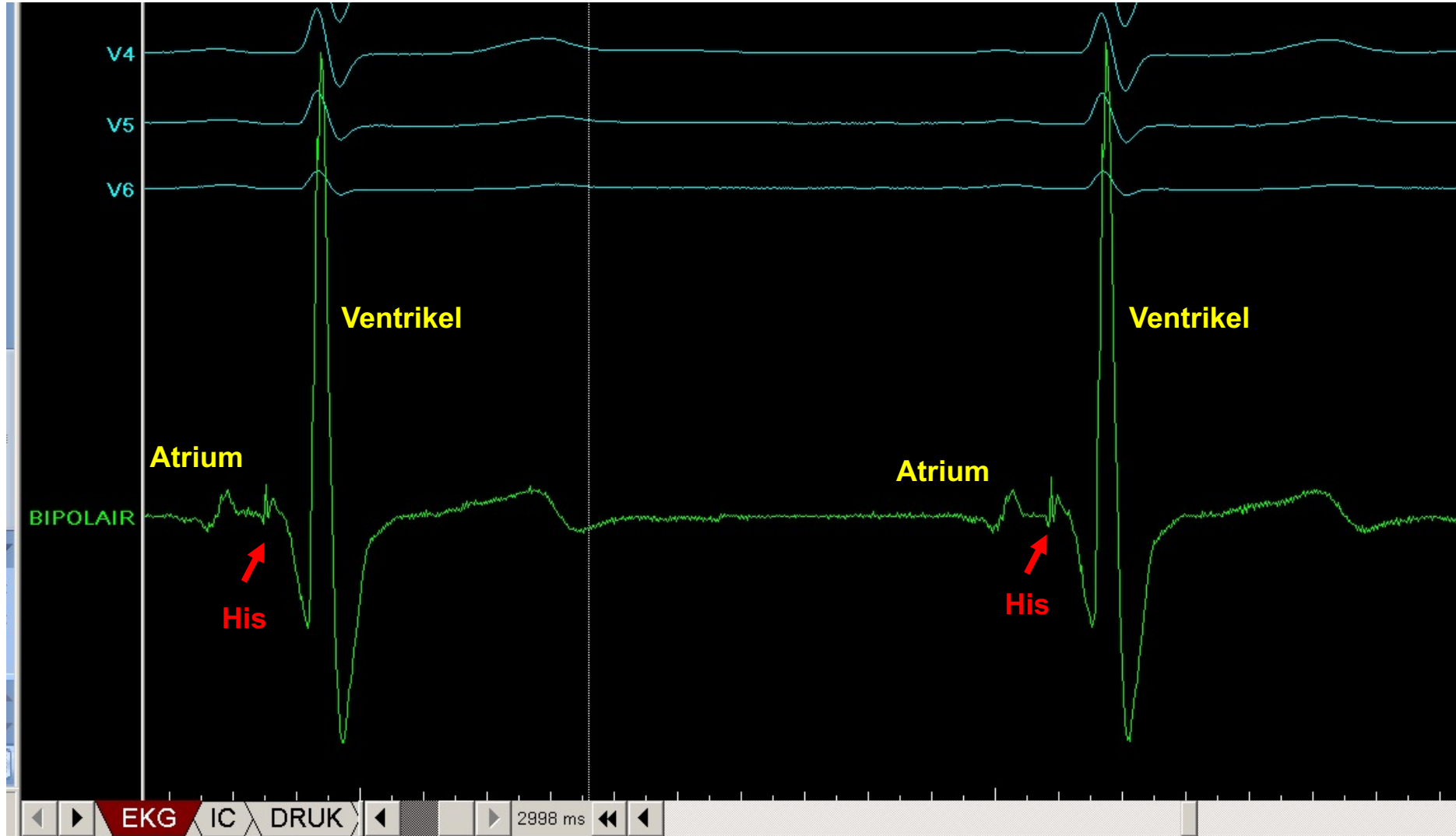
His bundel pacing: implantatie



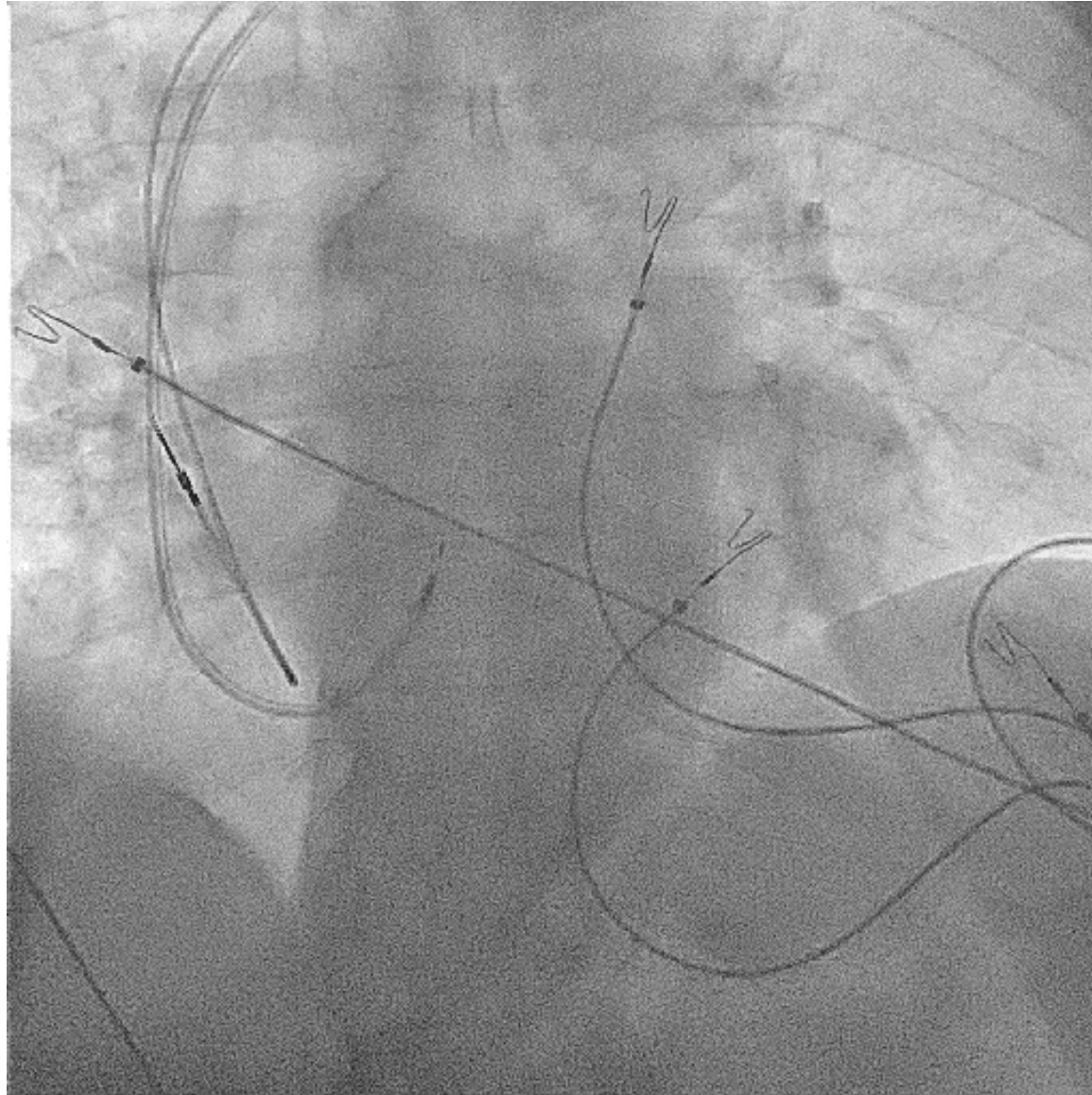
His bundel pacing: implantatie



His bundel pacing: implantatie

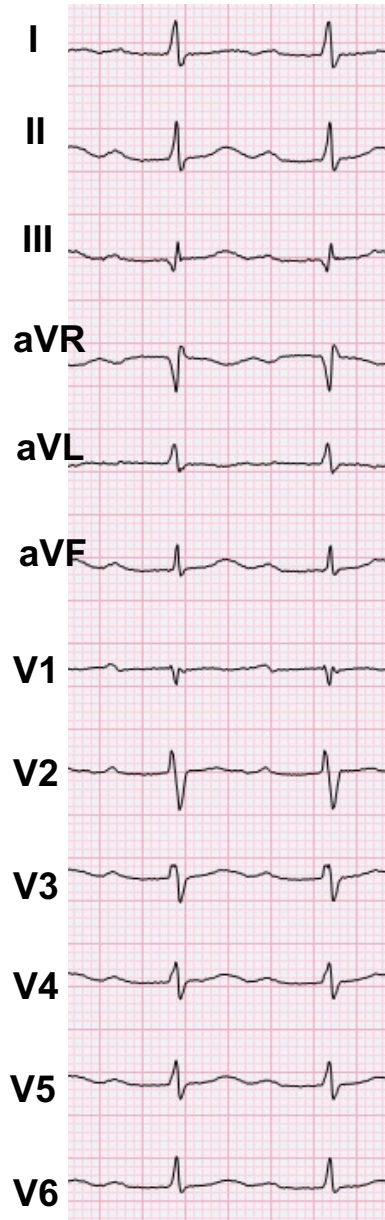


His bundel pacing: implantatie



HBP: het perfecte gepacete QRS-complex

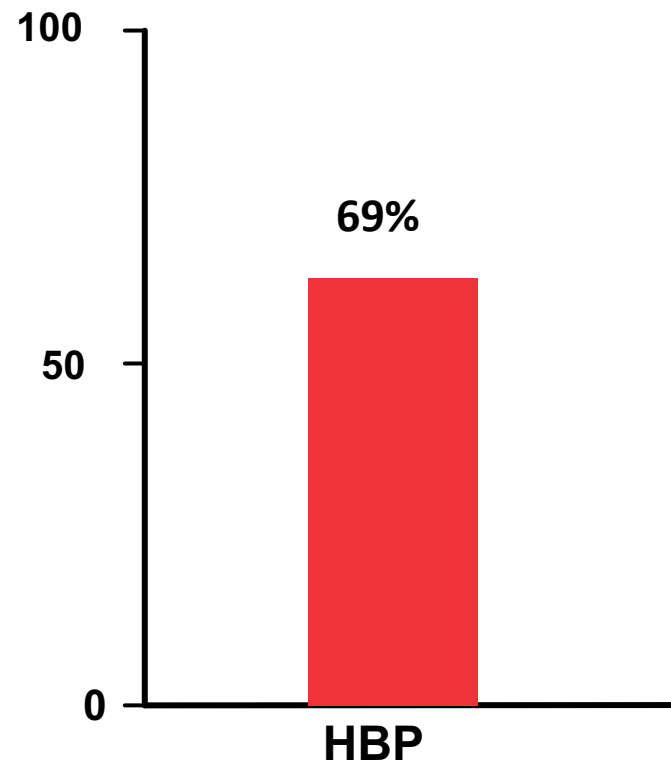
Intrinsic rhythm



HBP



His bundel pacing: resultaten UZ Gent (n=80)



Implantatie succes in de literatuur: 52 tot 80%

His bundel pacing: resultaten UZ Gent

HBP (n=80)

$131 \pm 19\text{ms}$

$5 \pm 4\text{mV}$

$1.0 \pm 0.7\text{V} / 1.0\text{ms}$

$1.5 \pm 0.9\text{V} / 1.0\text{ms}$

Hoge energie nodig om de His bundel te stimuleren en onstabiel over tijd

Hoog percentage lead revisies

Lead revisions with HBP: 7-12%

Vijayraman et al HR 2018

Zanon et al, JCE 2019

Keene et al, JCE 2019

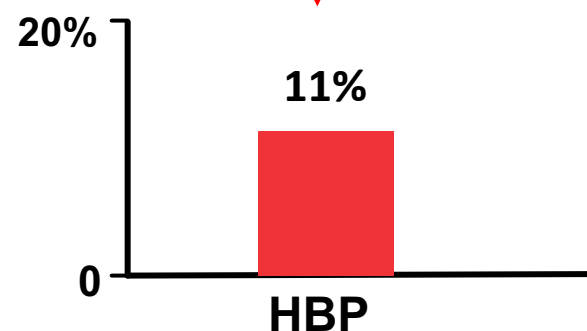
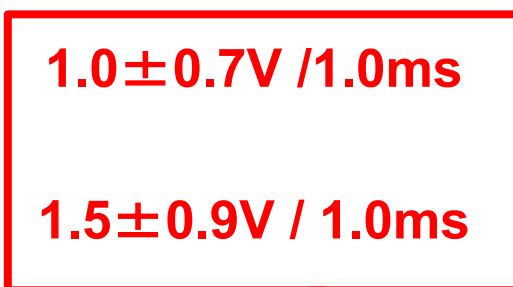
➤ Paced QRS duration

➤ Sensing amplitude

➤ Pacing threshold

➤ Pacing threshold at FU

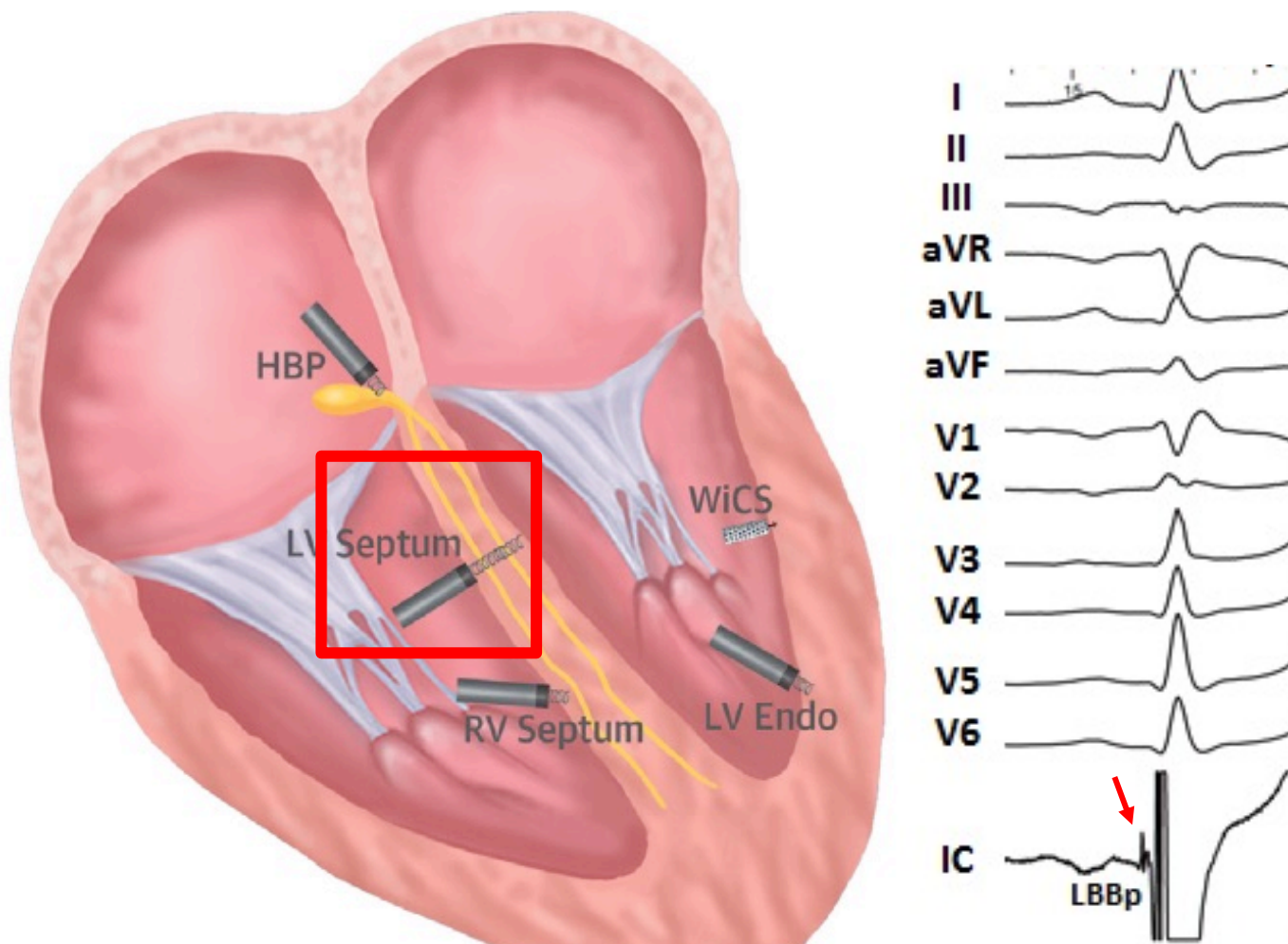
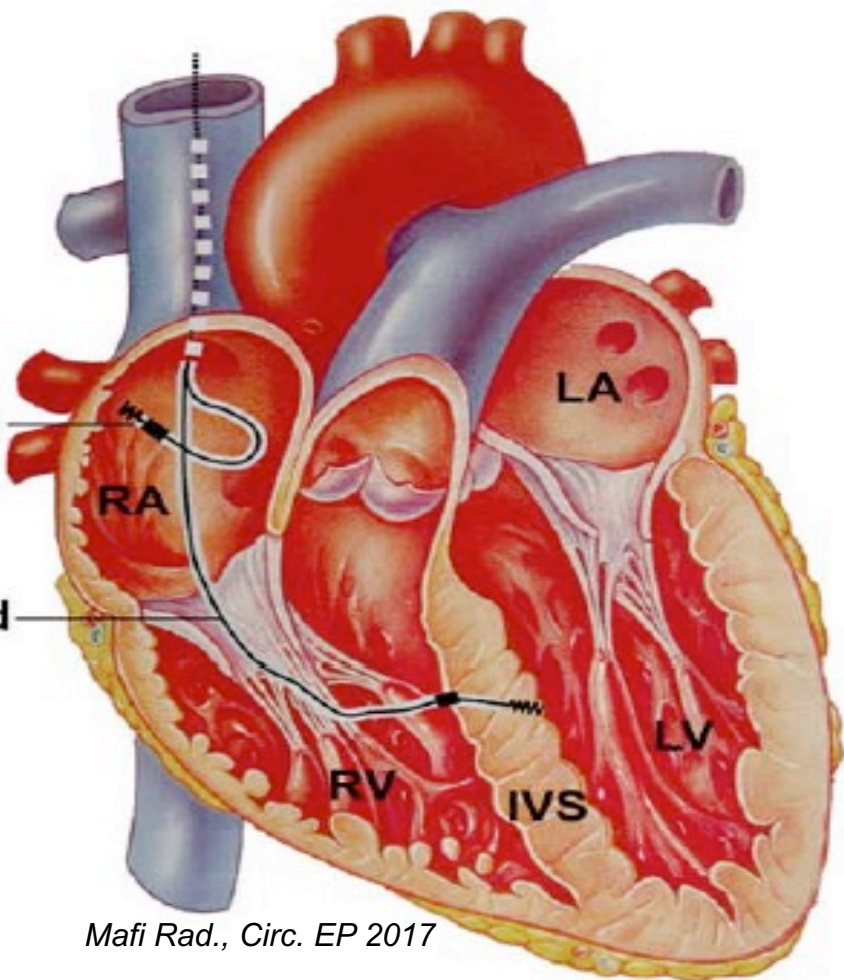
➤ Lead revisions



Left bundle branch area pacing

(linker bundeltak pacing – linker ventrikel septale pacing)

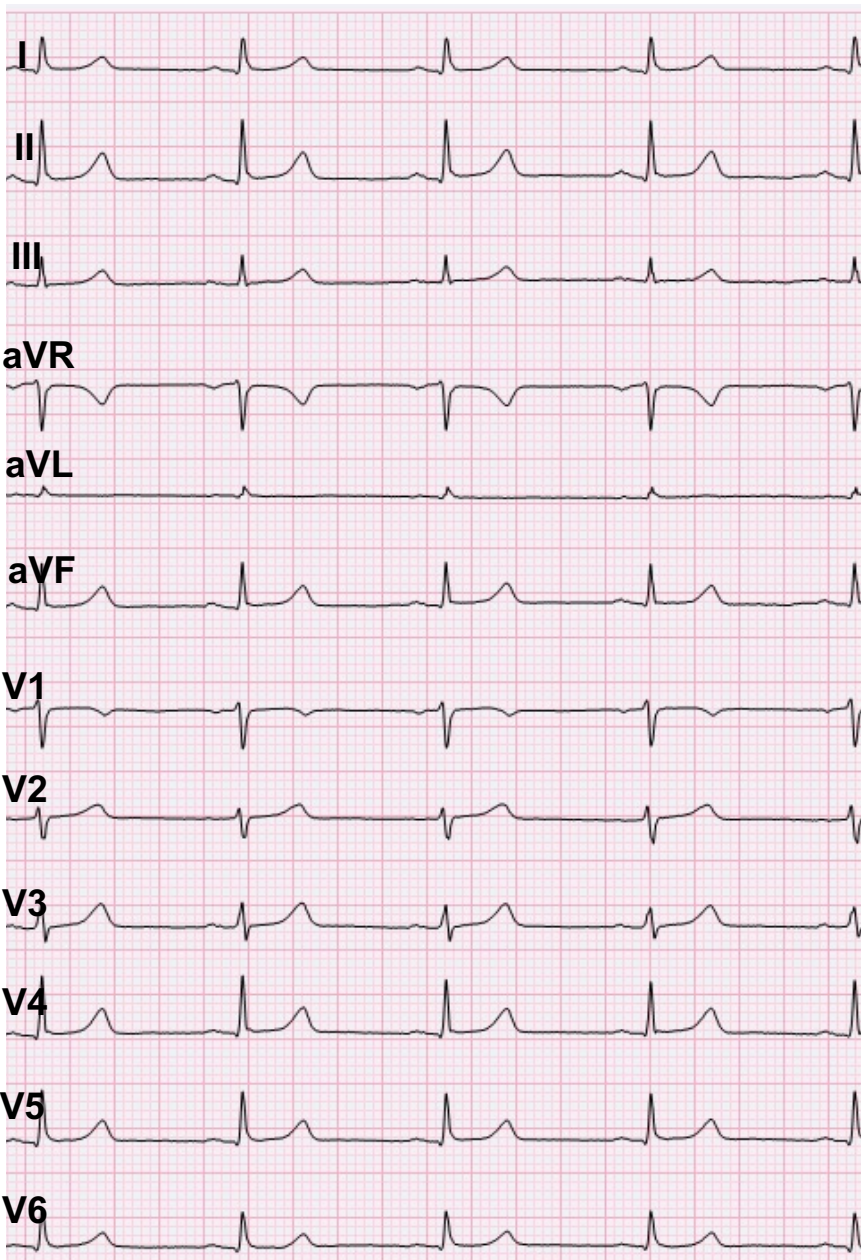
Linker ventrikel septale pacing



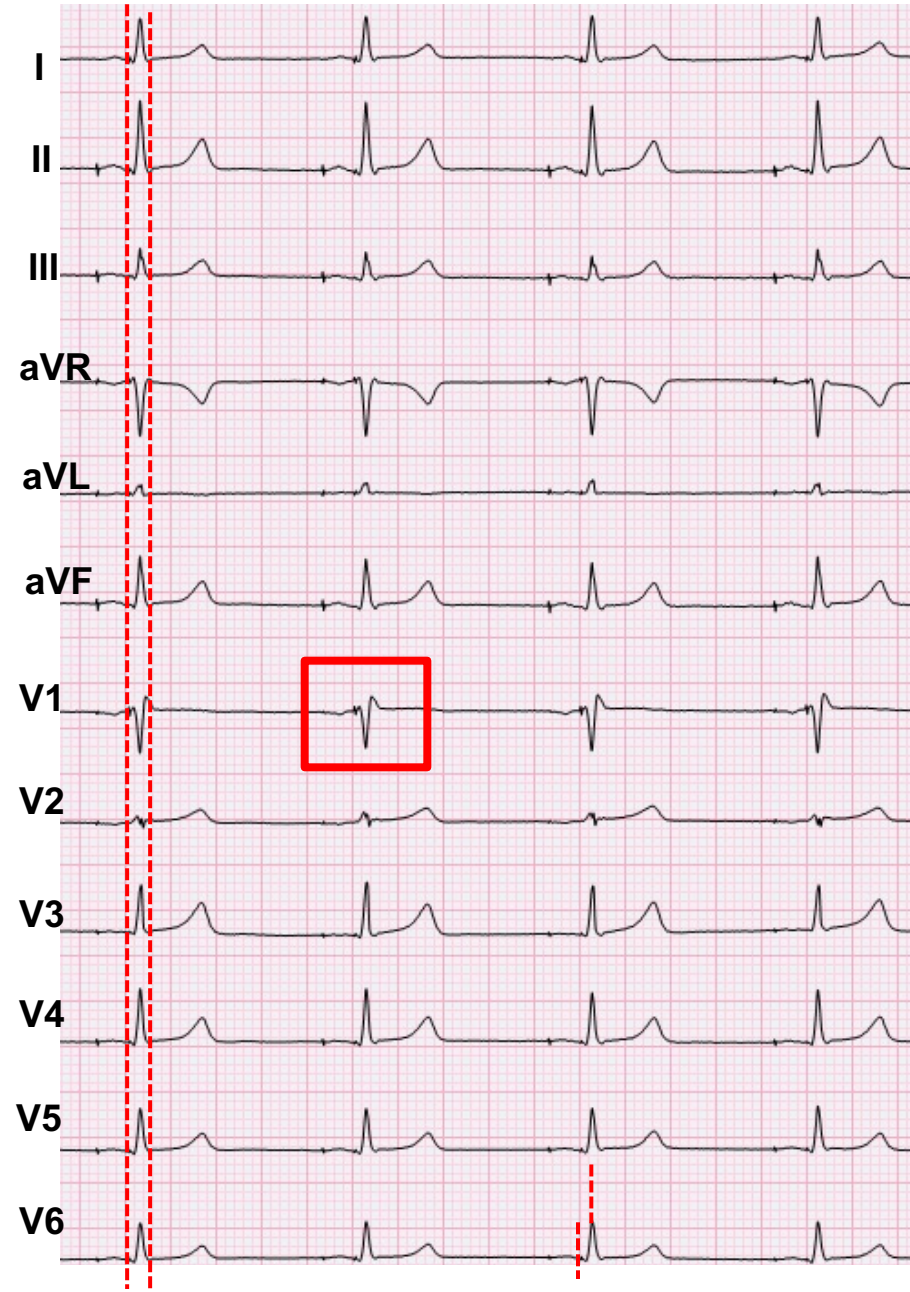
Huang et al, Canadian journal of cardiology Dec 2017
Vijayaraman et al, Heart Rhythm May 25 2019
Huang et al., Heart Rhythm Dec 2019
Huang et al, JACC EP 2020

- Snell en homogene activatie van het linker ventrikel
- Geen pacing geïnduceerde dyssynchronie → geen hartfalen

Intrinsiek ritme



Linker bundel tak pacing



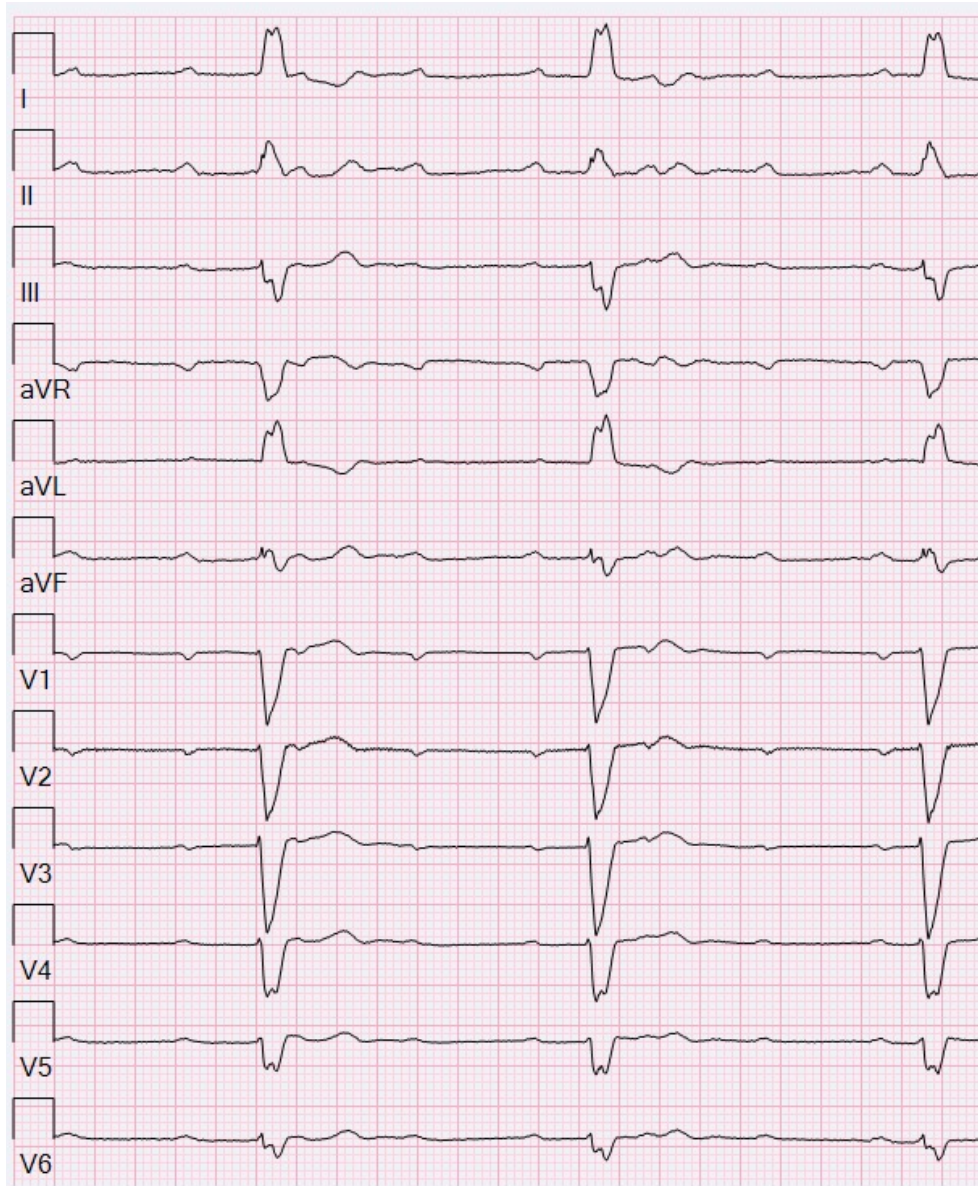
Smal QRS complex

**Typisch onvolledig rechter
bundeltakblok**

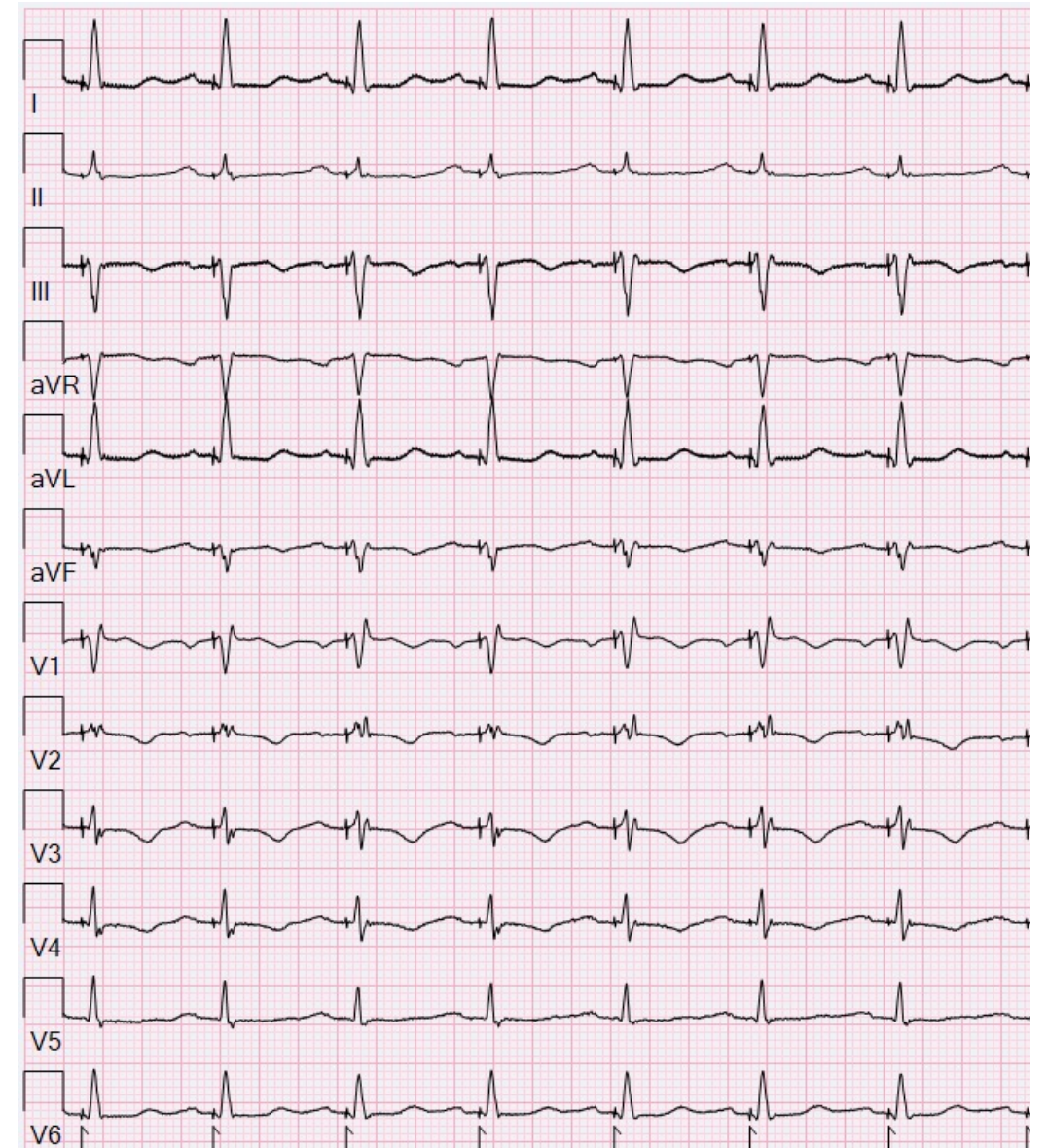


**Doch fysiologische activatie van
het linker ventrikel**

Totaal AV-blok, LBBB escape ritme

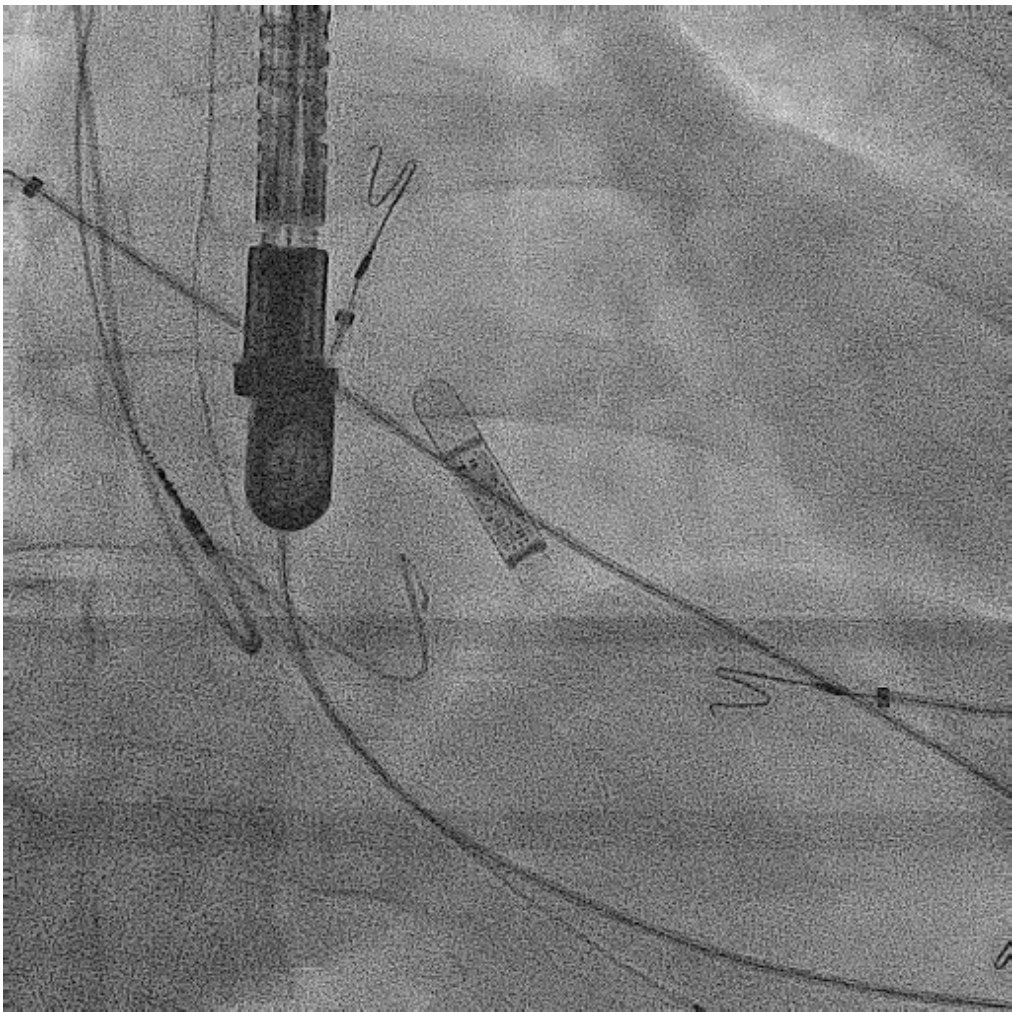


DDD-pacing 60/min met Linkerbundeltak pacing



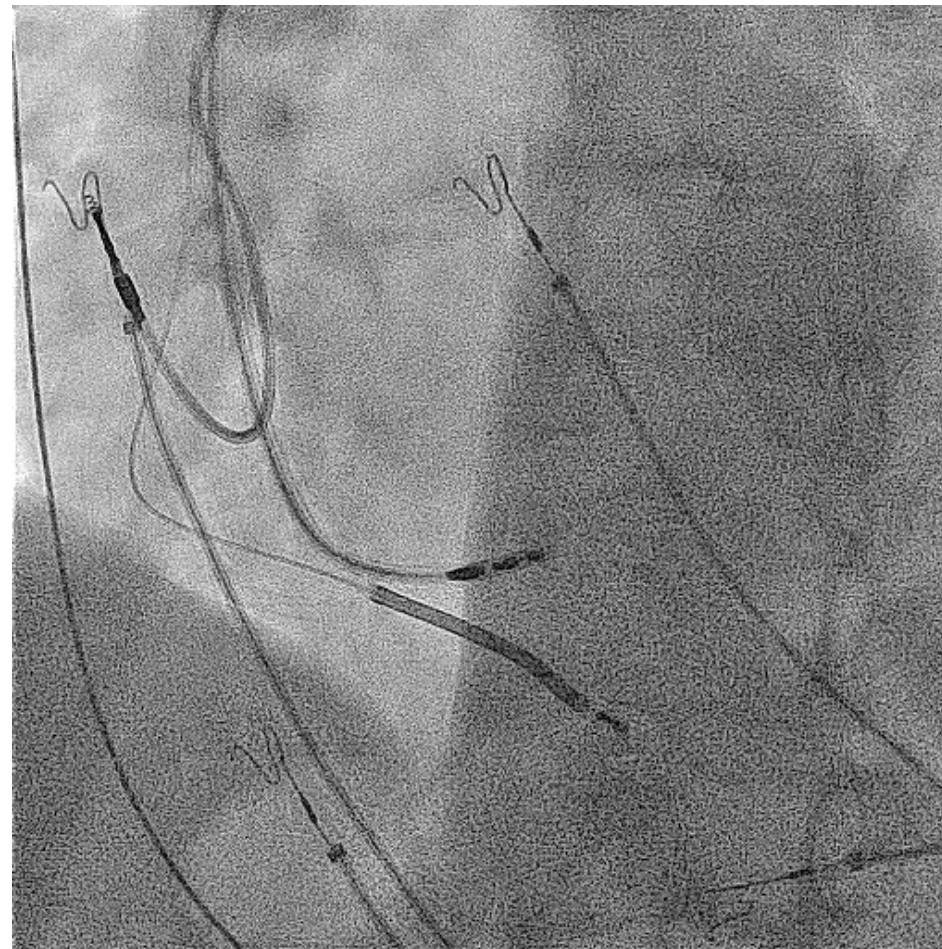
Linkerbundeltak pacing

➤ 1. Ventriculaire benadering



- Met behulp van een voerdraad brengen we de “sheath” tot in het rechterventrikel

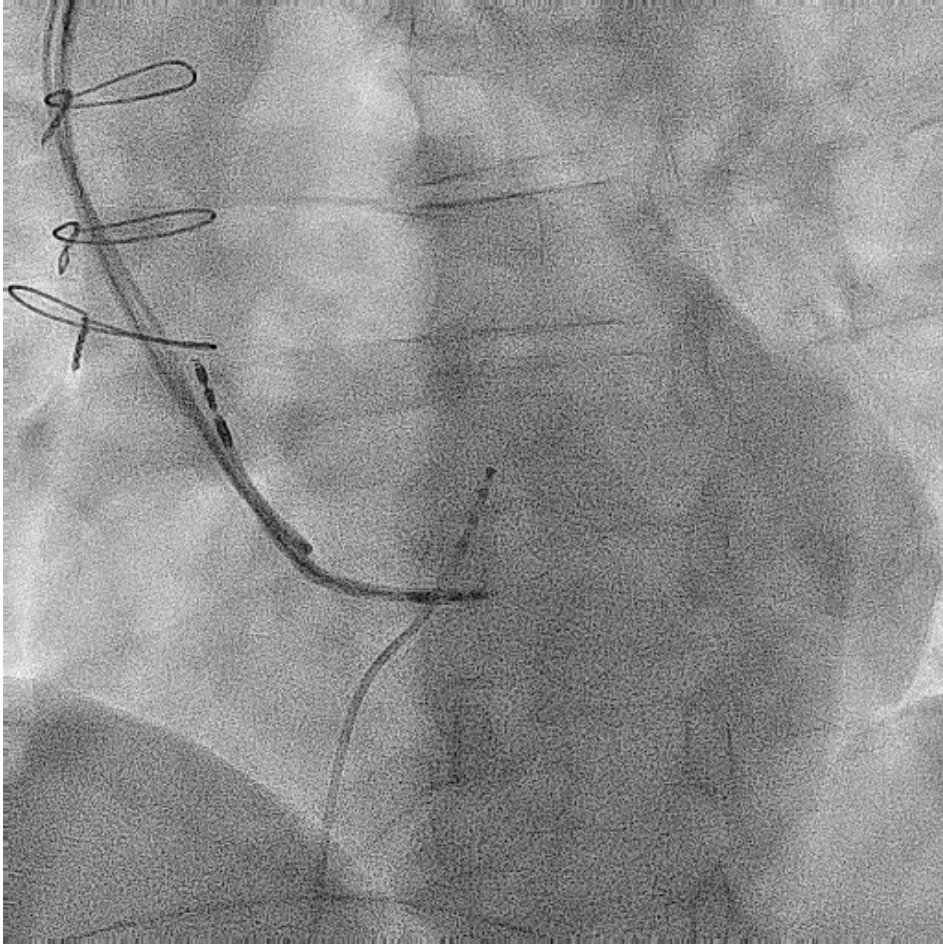
➤ 2. Positionering van de lead



- De pacing lead wordt aan de rechterzijde tegen het septum geplaatst.

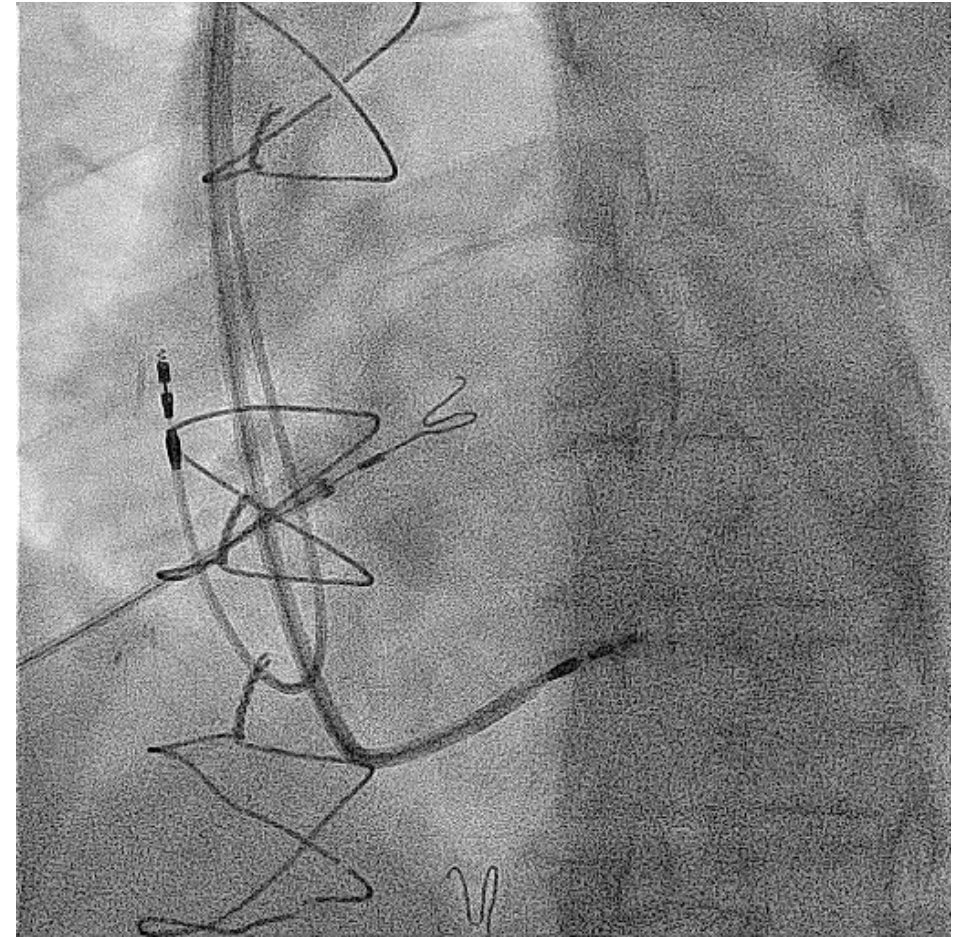
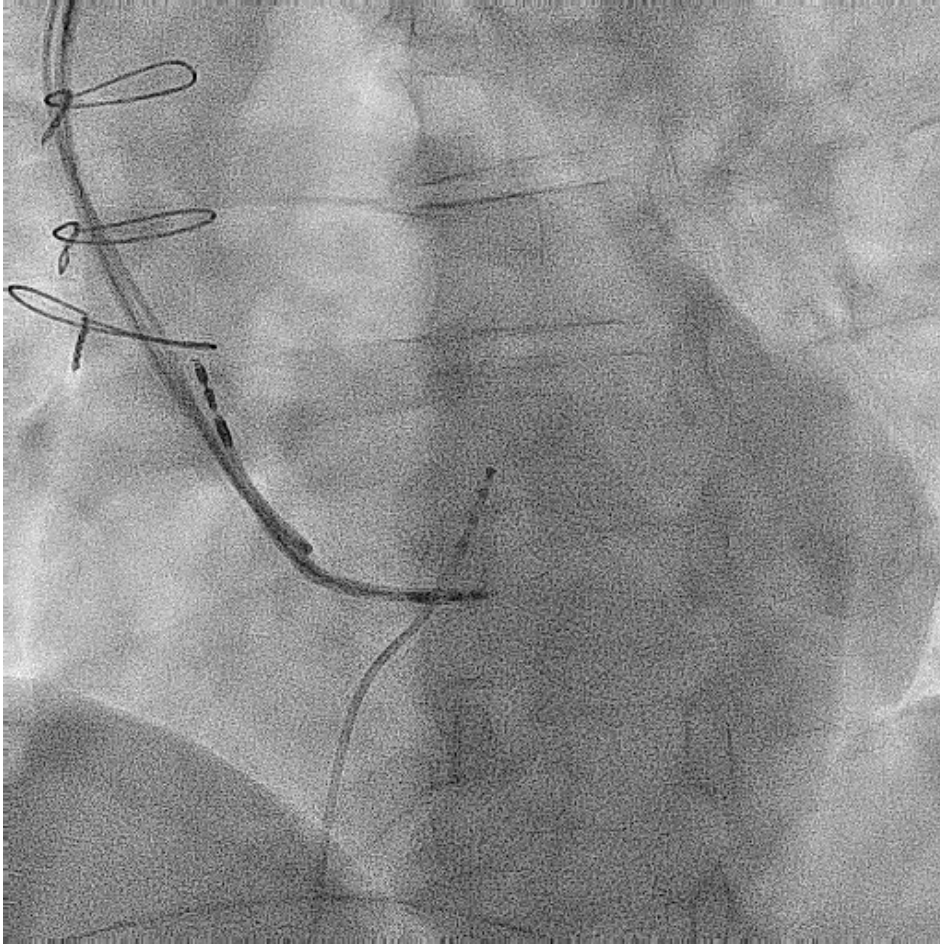
Linkerbundeltak pacing

- Schroeven van de lead in het septum, tot aan de linkerzijde van het septum

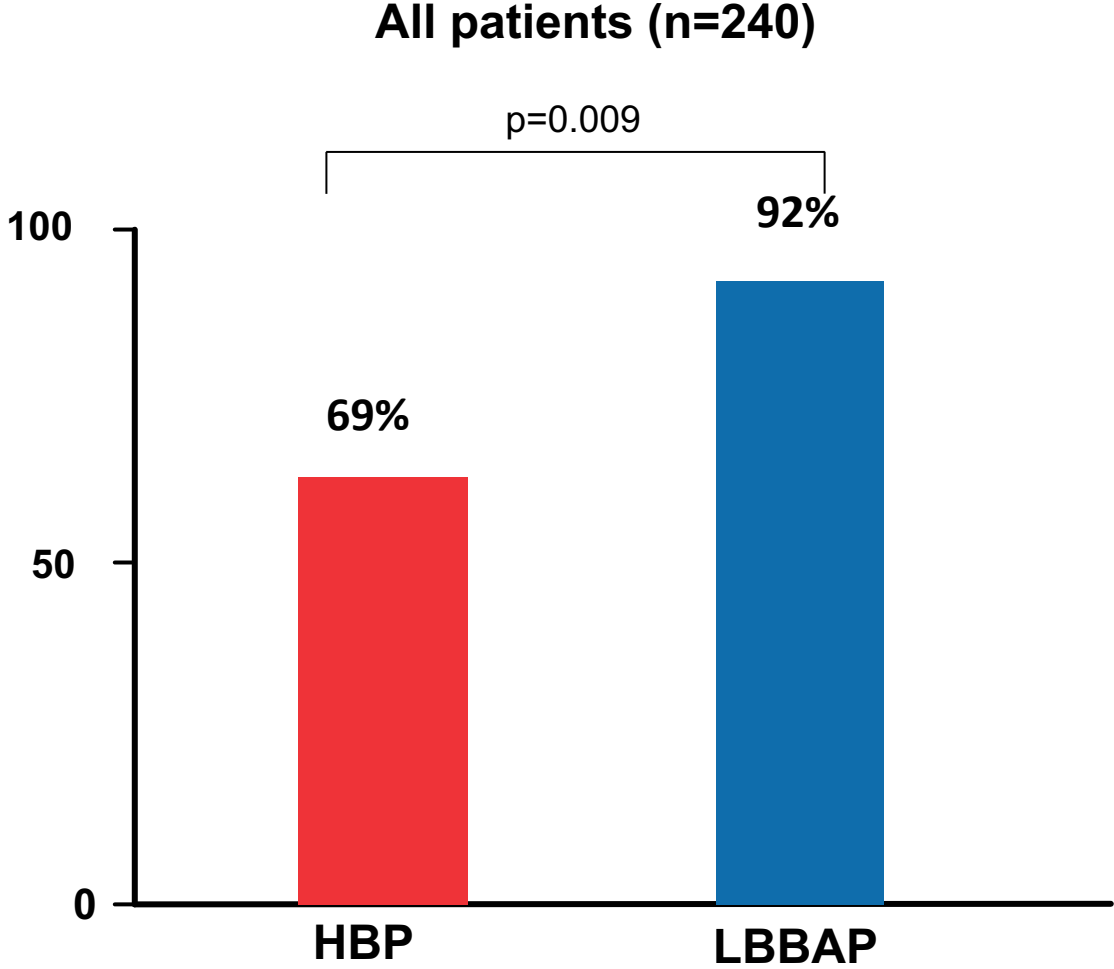


Linkerbundeltak pacing

- Schroeven van de lead in het septum, tot aan de linkerzijde van het septum



Linker bundeltak pacing: resultaten UZ Gent



Linker bundeltak pacing: resultaten UZ Gent

HBP

LBBAP

➤ Paced QRS duration

$131 \pm 19\text{ms}$

$133 \pm 25\text{ms}$

➤ Sensing amplitude

$5 \pm 4\text{mV}$

$15 \pm 5\text{mV}$

➤ Pacing threshold

$1.0 \pm 0.7\text{V} / 1.0\text{ms}$

$0.4 \pm 0.2\text{V} / 0,4\text{ms}$

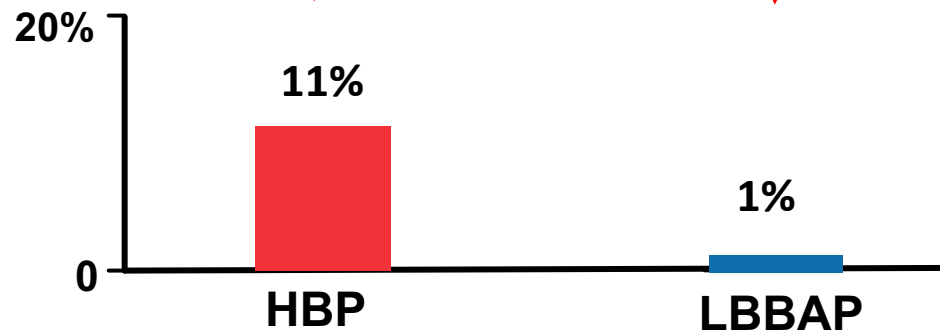
➤ Pacing threshold at FU

$1.5 \pm 0.9\text{V} / 1.0\text{ms}$

$0.6 \pm 0.3\text{V} / 0.4\text{ms}$

Lagere energie nodig om de linker bundel te stimuleren en stabiel over tijd

➤ Lead revisions



Laag percentage lead revisies

Received: 20 August 2020 | Revised: 26 November 2020 | Accepted: 13 December 2020

DOI: 10.1111/jce.14851

ORIGINAL ARTICLES

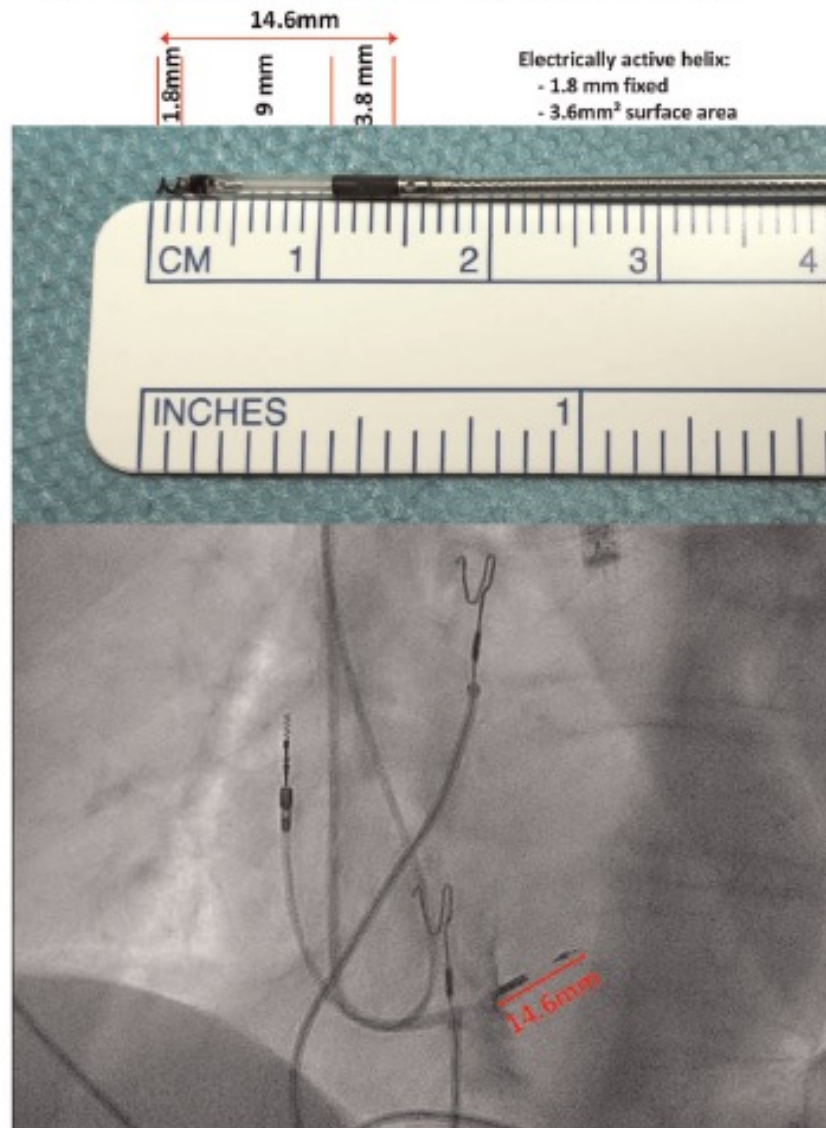
WILEY

Left bundle branch area pacing using stylet-driven pacing leads with a new delivery sheath: A comparison with lumen-less leads

Jan De Pooter MD, PhD  | Simon Calle MD | Frank Timmermans MD, PhD |
Frederic Van Heuverswyn MD 

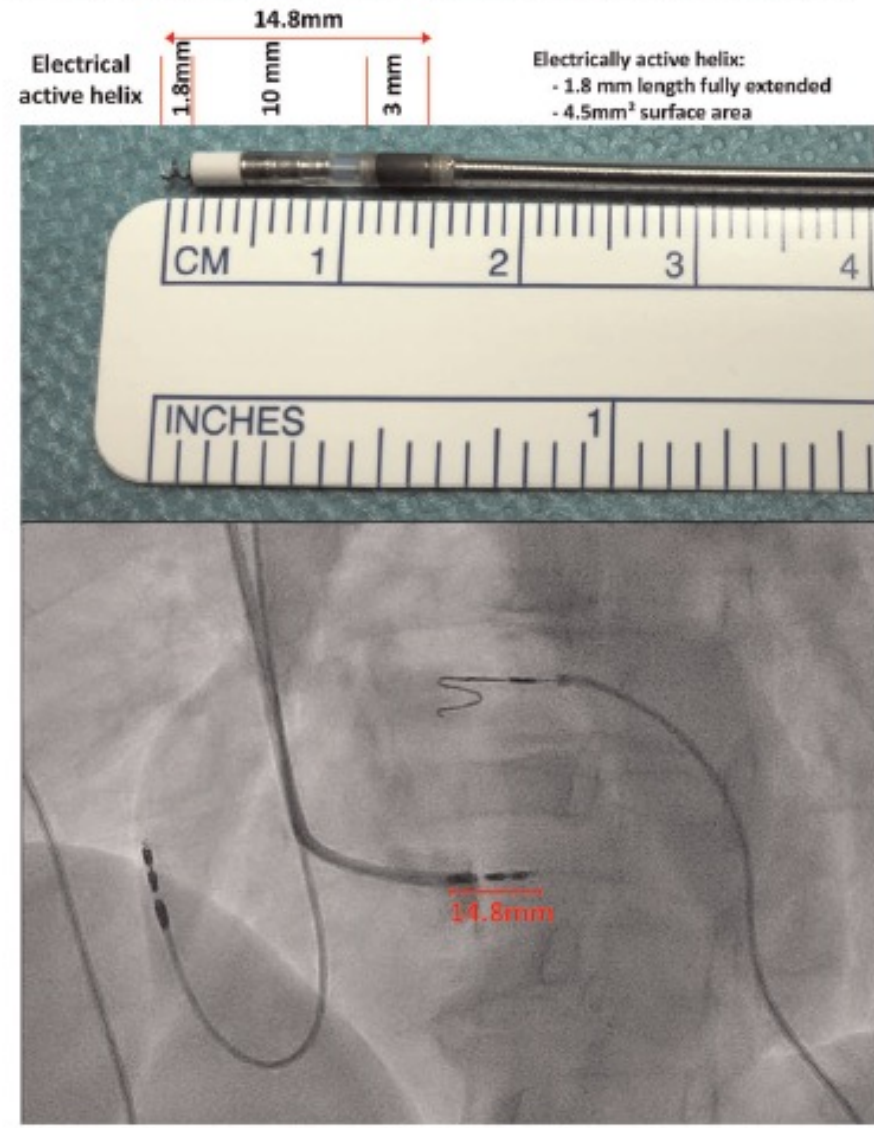
Internationale ervaring UZ Gent

Lumen-less, fixed helix lead (4.1Fr)



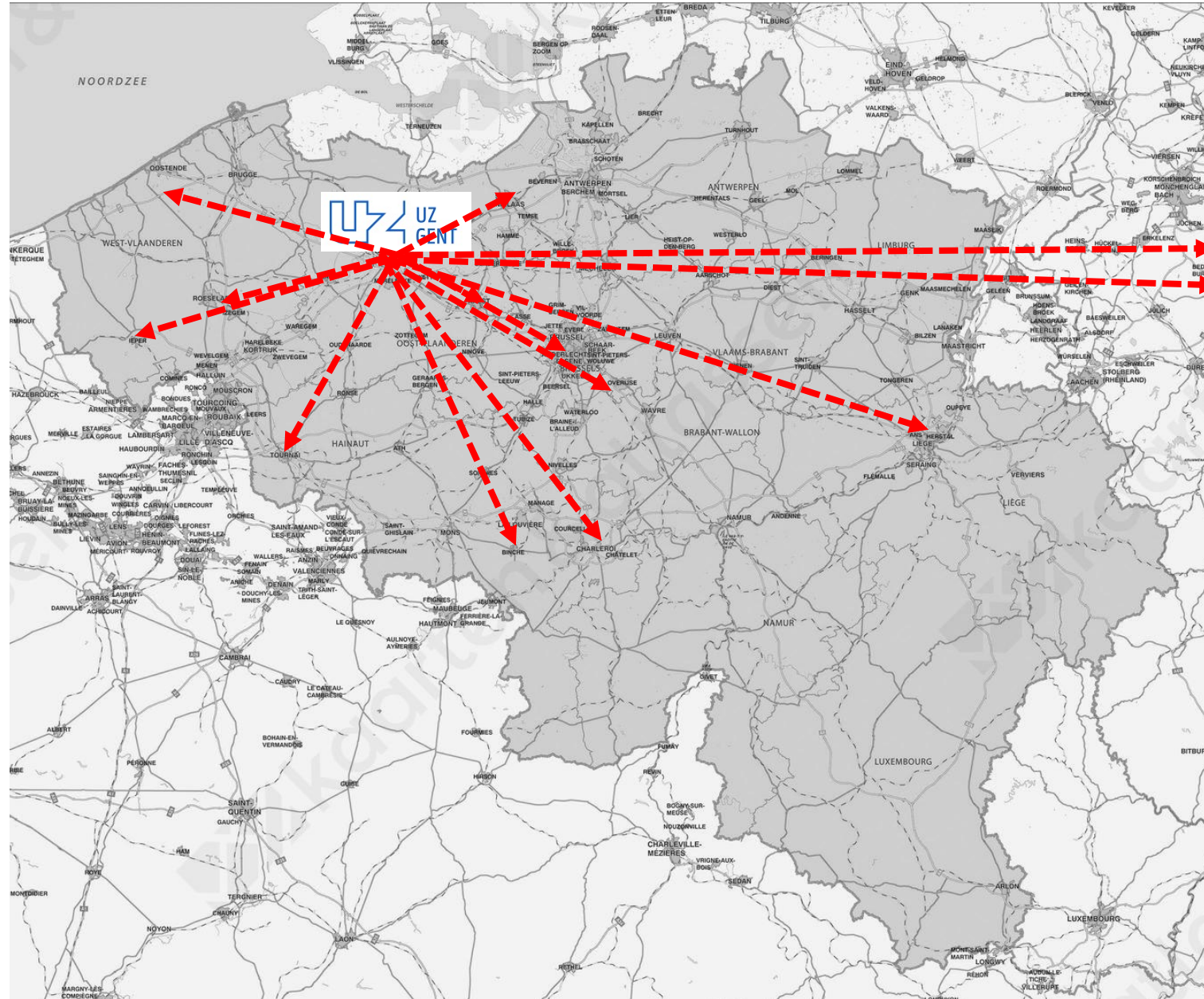
Medtronic SelectSecure 3830 lead

Stylet-driven, extendable helix lead (5.6Fr)



Biotronik Solia S lead

Proctor activiteiten linkerbundeltak pacing



Fysiologische pacing: conclusie

- **Rechter ventrikel pacing:** risico op pacing geïnduceerd hartfalen
- **Fysiologische pacing:**
 - Geleidingssysteem pacing (elektrische stimulatie van het geleidingsstelsel)
 - Geeft geen pacing-geïnduceerd hartfalen (fysiologische contractie van het hart)
 - **His bundel pacing:** meest fysiologisch, doch technisch moeilijk haalbaar
 - **Linker bundeltak pacing:** nog steeds fysiologisch, technisch eenvoudig
- **Toekomstperspectief:**
 - Alternatief voor de klassieke pacemaker
 - Zowel bij patiënten met en zonder hartfalen

