

# גרימת VF בזמן החלפת דפיברילטור אוטומטי...

פעולה מיותרת או מצילת חיים ?

פרופ מיכאל גליקסון  
מרכז רפואי שיבא

ערן בן-יוסף  
מעיין פרי  
גאמידה מדאקוויפ



מצגת זו תתאר 2 מקרים בהם בדיקת  
ה-DFT של החולים העלתה בעיות חמורות בתפקוד  
הדפיברילטור האוטומטי.  
בדיקות ה-DFT בזמן ההשתלות/החלפות הינו  
נושא השנוי במחלוקת בין הרופאים השונים.  
חשיבות ה-DFT בהחלפות, עולה במיוחד בחולים  
אשר לא נזקקו לדפברילציה בעברם.



# מקרה ראשון-החלפת מכשיר חד לשכתי בשל סיום חיי סוללה

■ חולה בן 81.

■ מחלה קורונרית ברקע+תיעוד של אירועי SMVT  
הובילו להשתלת AICD בשנת 1998. בשנת 2004  
הוחלף המכשיר והושתלה אלקטרודה נוספת  
לקיצוב/חישה, עקב רעשים מכאניים (SJM 1488T).  
ביקורות שגרתיות במרפאה הראו תפקוד תקין  
של המכשיר והאלקטרודות לאורך כל התקופה.

# בדיקה בתחילת החלפת המכשיר :

page 1 of 1  
23 Jun 2010, 7:59

Screen Image (Archive)

Wensha Avigdor (236026)  
Current™ VR RF 1207-36 (712211 pr 7.0.74)

Tests

Textby Therapy is  
ON: 00:00:00

Wensha Avigdor  
Current™ VR RF 1207-36

Basic

## Session File

Select New File

**Device Model:** Current™ VR RF 1207-36  
**Serial No.:** 712211  
**Session Date and Time:** 23 Jun 2010; 7:29  
**Operation:** Leads and Battery Update, 7:59

2 Alerts

-ERI

Last Max Charge:  
10,3 sec (Today)  
Voltage: >3,20 V

Mode: **VVI**  
 Base Rate: 40 min-1  
 V Pulse Amp: 3,5 V  
 V Pulse Width: 0,5 ms

FastPath™  
Summary

Episodes

Diagnostics

Tests

Parameter

Wrap up™  
Overview

End Session

Test Results (Last Session: 20 May 2010)

Category	Today	Previous Results
<b>Ventricle</b>	<b>n/a</b>	No previous results
<b>Capture</b>	<b>n/a</b>	No previous results
<b>Sense</b>	<b>10,4 mV</b>	No previous results
<b>Lead Impedance</b>	<b>610 Ω</b>	No previous results
<b>High-Voltage Lead Impedance</b>	<b>40 Ω</b>	No previous results

Tachy: 3 Zone Configuration

VT-1	VT-2	VF
5,50 min	101 min	200 min
ATK: 2.00 min	ATK: 2.00 min	ATK: 2.00 min
VT-1: 2.00 min	VT-2: 2.00 min	VF: 2.00 min

**VT/VF Episodes: 0**

VT-1	VT-2	VF
0	0	0

SVT Episodes: 0

**VP: 0 %**

Screen Image (Archive) page 1 of 1  
23 Jun 2010, 7:59

ST. JUDE MEDICAL

Current™ VR RF 1207-36 (712211 pr 7.0.74)  
Herlin™ PDS (v21403 3300 v7.2.1)



בתאריך 23/06/2010 בוצעה החלפה שלישית.  
בדיקות ערכי האלקטרודות בעת ההחלפה היו  
תקינות.

בוצעה בדיקת תנגודת מעגל מתח-גבוה ע"י  
המכשיר (בצורה חשמלית ללא מתן שוק), ללא ממצאים  
חריגים.

מהלך ההחלפה היה תקין לחלוטין, האלקטרודות  
הישנות חוברו למכשיר החדש (SJM CURRENT VR 36)  
בוצעו מדידות דרך הפרוגרמר, ונצפו מדדים תקינים.



# בדיקת DFT בסוף ההחלפה

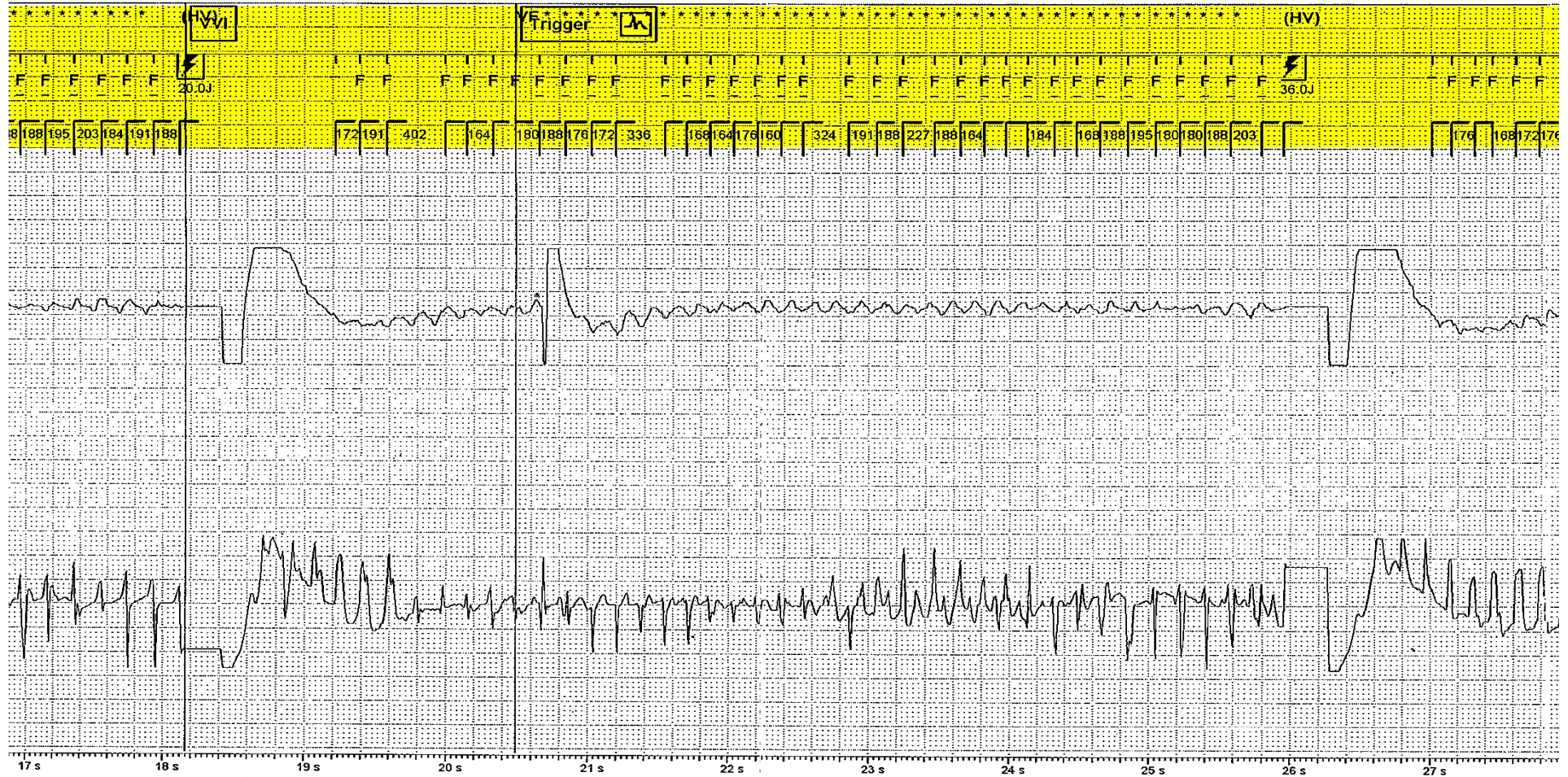
הבדיקה בוצעה ע"י מתן זרם ישיר (DC), דבר המפיק פרפור חדרים (VF).

כיוון המכשיר לרגישות מנמלית - לבדיקת זיהוי ראוי של הפרעת הקצב.

שוק ראשון 20J, שוק שני 36J, במקרה של כשלון שוק חיצוני 360J.

### Rhythm Strip

### Rhythm Strip



Sweep Speed: 25.0 mm/s

Position	Configuration	Gain
1	Markers	
2	Leadless ECG	AutoGain (2.4 mm/mV)
3	V Bipolar	AutoGain (1.3 mm/mV)

Sweep Speed: 25.0 mm/s

Position	Configuration	Gain
1	Markers	
2	Leadless ECG	AutoGain (2.4 mm/mV)
3	V Bipolar	AutoGain (1.3 mm/mV)

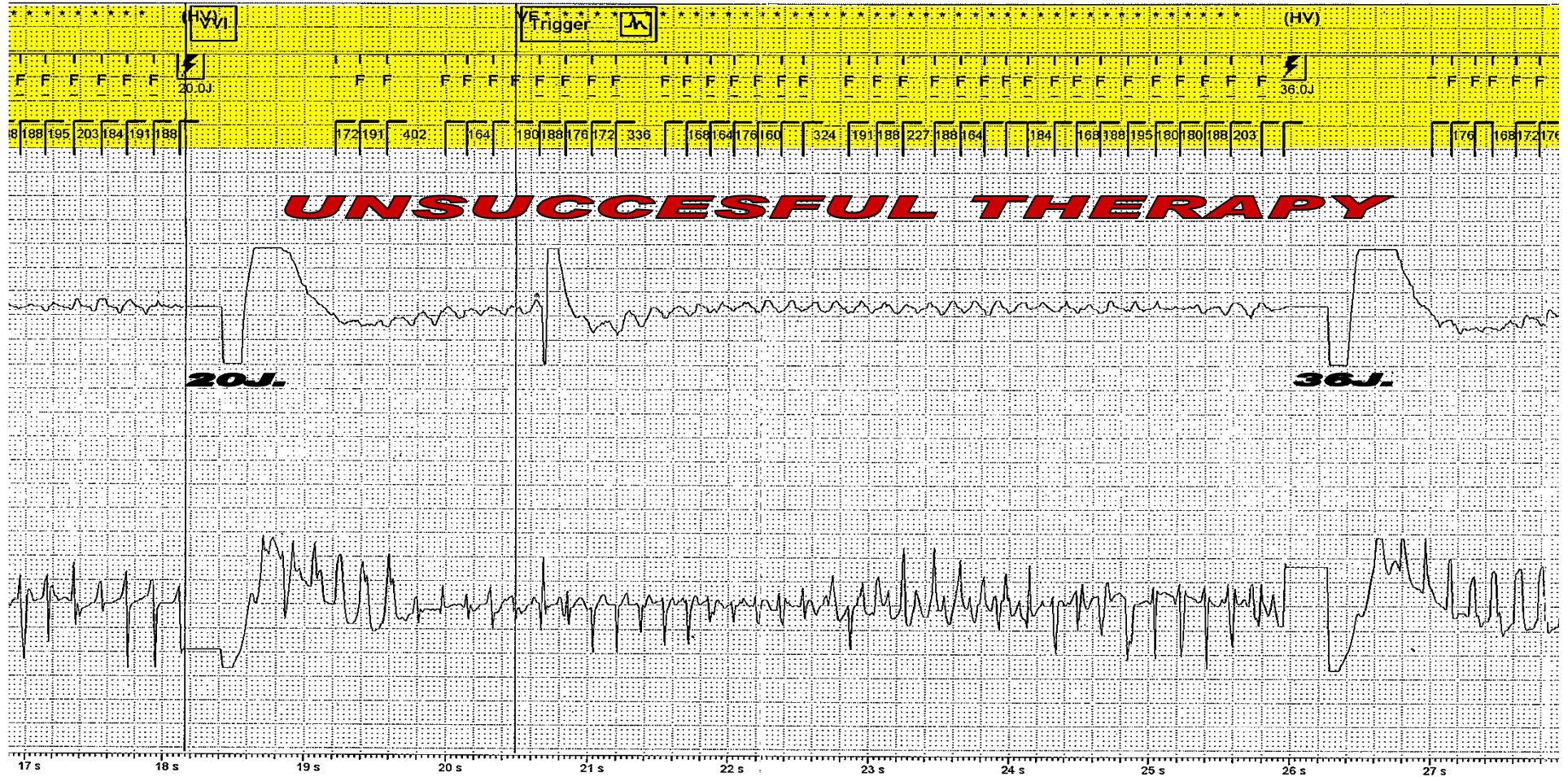




# ממצאי בדיקת ה-DFT

- זיהוי תקיין של הפרעת הקצב היזומה.
- המכשיר החל להיטען לקראת שוק ראשון. בגמר הטעינה החולה נמצא עדיין בפרפור חדרים, שוק ראשון של 20J לא מצליח להפסיק את הפרפור. טעינה נוספת של המכשיר לאנרגיה מקסימאלית 36J, שוק שני שנכשל גם הוא!
- שוק חיצוני של 360J מפסיק לבסוף את הפרעת הקצב.





Sweep Speed: 25.0 mm/s

Position	Configuration	Gain
1	Markers	
2	Leadless ECG	AutoGain (2.4 mm/mV)
3	V Bipolar	AutoGain (1.3 mm/mV)

Sweep Speed: 25.0 mm/s

Position	Configuration	Gain
1	Markers	
2	Leadless ECG	AutoGain (2.4 mm/mV)
3	V Bipolar	AutoGain (1.3 mm/mV)

# Interrogation after induced VF

## What is wrong here ?

Warsha Avigdor (235025)

Current™ VR RF 1207-36 (712211 pr7.0.74)

VT/VF Episode (Archive)

page 1 of 2

23 Jun 2010. 8:05

VF 23 Jun 2010 8:03

Duration (M:S) 00:24

Report 1 of 1

### Diagnosis: VF

Time to Diagnosis: 2,25 sec CL: 190 ms/315 min-1 Zone: VF

### Alerts (3)

HV Lead Impedance out of range, Possible high-voltage lead issue, At least one shock unsuccessful

### Therapy

1) Defib 20,0 J (618V)

2) Defib 36,0 J (830V)

3) Aborted Defib

36,0 J (830V)

### Results

1) VF

2) VF (Non-Sustained)

3) Below Rate Detection

(CL 965 ms)

Aborted charge due to possible high voltage lead issue

### HV Therapy

First ChargeTime: 4,4 sec

Last ChargeTime: 0,6 sec

Last HV Lead Impedance: 0 Ω

Delivered PW: +0,4 ms, -0,4 ms

## Therapy Summary

	<u>VT-1</u>	<u>VT-2</u>	<u>VF</u>
ATP Delivered	0	0	n/a
Shocks Delivered	0	0	2
Last HV Lead Impedance		n/a	
Total Aborted Shocks		1	

**At least one charge has been aborted due to Possible High Voltage Lead Issue. The device may not deliver programmed high voltage therapy. Please contact your St. Jude Medical Representative.**

<u>Device Reversions</u>	<u>Count</u>	<u>Last Recorded Date</u>
V. Noise Reversion	0	n/a
Magnet Response	0	n/a
Last Recorded Reset:	20 May 2010	Reason Code c8



# ממצאי בדיקת המכשיר

תחקור המכשיר ע"י הפרוגרמר:

- זמן טעינה תקין.
- רישומי המכשיר מראים EGM תקין, סימון ראוי של האינטרוולים השונים, ציון טיפולים במקום.
- תנגודת מתח-גבוה: **0 ohm !**
- בנוסף הוצגה ההתראה הבאה על הפרוגרמר:

Possible High Voltage Lead Issue



# מסקנות

- ככל הנראה מדובר בפריצה של בידוד האלקטרודה, לא ניתן להשתמש באלקטרודה הנוכחית.
- אלקטרודה חדשה הושתלה ומוקמה ב-SEPTUM MID (SJM DURATA 7120-65).
- מדדי האלקטרודה החדשה היו תקינים, והיא חוברה למכשיר.
- לא היה צורך בהחלפת המכשיר - מדובר בדגם חדיש יחסית ובעל מערכת הגנה נגד קצרים, בעבר מקרים דומים גרמו ל"שריפת" המכשיר להשבתתו.

VF 23 Jun 2010 9:16

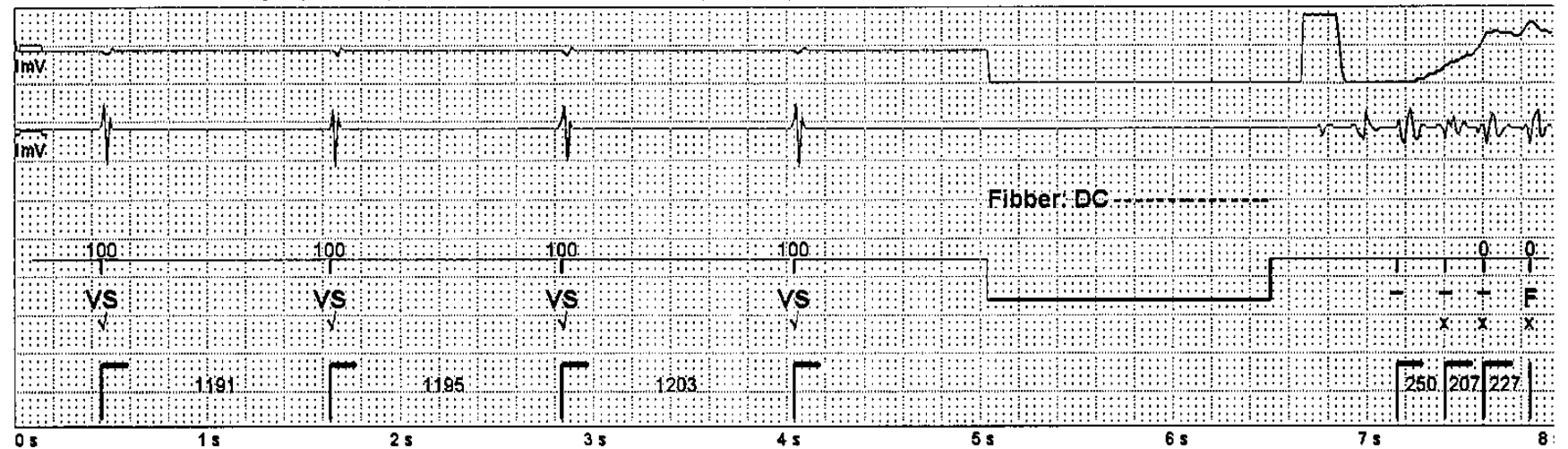
Report 1 of 2

VT-1	VT-2	VF
139 min <sup>-1</sup> 430 ms	181 min <sup>-1</sup> 330 ms	230 min <sup>-1</sup> 260 ms
SVT		


Waveform / Mode    **Biphasic / Tilt**  
Shock Configuration    **RV to SVC & Can**  
RV Polarity    **Anode(+)**  
Defib Max Sensitivity    **1.0 mV**

VF Shocks (Defib)    **65 %**  
VT Shocks (CVRT)    **Same as Defib**  
**1st Phase**    **65 %**  
**2nd Phase**    **65 %**  
Same as Defib    Same as Defib

Position 1 Leadless ECG Autogain (0,9 mm/mV)    Position 2 V Sense Amp Autogain (0,4 mm/mV)    Position 3 Markers    Sweep Speed: 25 mm/s



Current™ VR RF 1207-36 (712211 pr7.0.74)  
Merlin™ PCS (#21403 3330 v7.2.1)

 ST. JUDE MEDICAL

VT/VF Episode (Archive) page 1 of 2  
23 Jun 2010, 9:16

Warsha Avigdor (235025)  
Current™ VR RF 1207-36 (712211 pr7.0.74)

**VT/VF Episode (Archive)**

page 2 of 2  
23 Jun 2010, 9:16









Warsha Avigdor (235025)

Current™ VR RF-1207-36 (712211 pr7.0.74)

## VT/VF Episode (Archive)

page 1 of 2  
23 Jun 2010. 9:16

VF 23 Jun 2010 9:16

Report 1 of 2

Duration (M:S) 00:14

### Alerts(0)

### Diagnosis: VF

Time to Diagnosis: 2,50 sec    CL: 235 ms/255 min-1    Zone: VF

#### Therapy

1) Defib 20,0 J (618V)

#### Results

1) Below Rate Detection  
(CL 865 ms)

#### HV Therapy

Last ChargeTime: 4,5 sec

Last HV Lead Impedance: 30 Ω

Delivered PW: +4,5 ms, -4,5 ms



# בדיקת DFT מחודשת

- הפקת הפרעת קצב VF-
- זיהוי תקיין של כל האינטרוולים.
- טעינת המכשיר ל-20J ומתן שוק.
- הפרעת הקצב הופסקה והחולה חזר ל-NSR.



# לסיכום

- רק בדיקת המכשיר במתן שוק חשמלי מלא גילתה את בעיית האלקטרודה.
- בדיקת מרפאה שגרתית ובדיקת התנגדות הסלילים במתח נמוך אינה מספקת ביטחון מלא לגבי תקינות המערכת.
- חשיבות בדיקת ה-VF גדולה בחולים נושאי AICD העוברים החלפה ללא עבר של הפעלות המכשיר בשל הסכנה של נזק לבידוד במשך השנים.



# מקרה 2 - החלפת דפיברילטור עקב סיום חיי סוללה

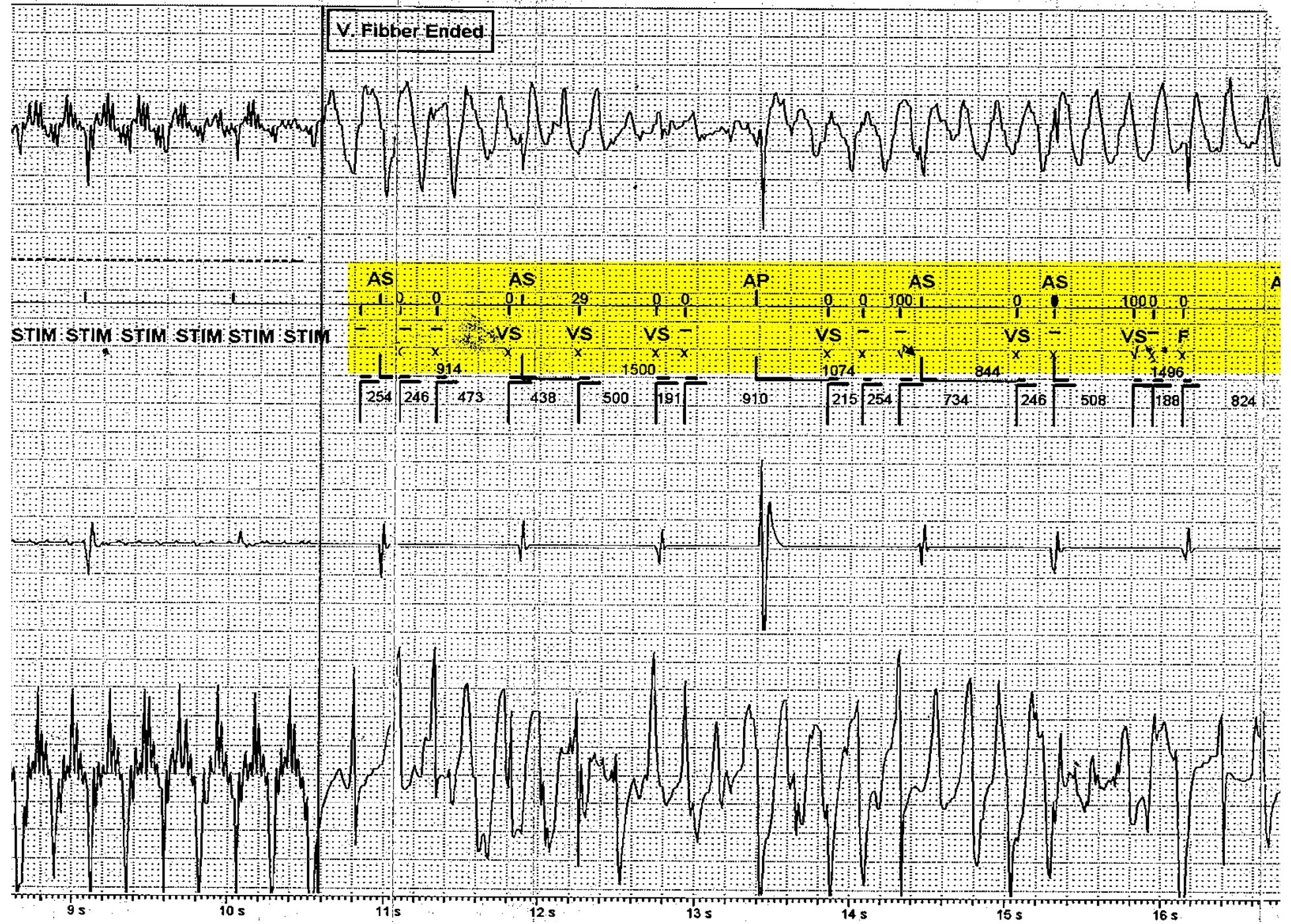
חולה בת 40 .

ברקע מחלת לב מולדת מלווה באירועים של MVT.  
השתלה ראשונה בשנת 2004, דפיברילטור דו-לשכתי.  
ירידה בגודל גל R גרמה בעבר למצב של  
T WAVE OVERSENSING ובעקבות כך להפעלות  
המכשיר. בוצע תכנות מחודש של המכשיר, הוארך  
DECAY DELAY ע"מ למנוע חישת גלי T.



בתאריך 02/05/10 בוצעה החלפת המכשיר עקב  
סיום חיי הסוללה. בדיקות האלקטרודות בעת  
ההחלפה העלו פרמטרים תקינים למעט חישה נמוכה  
של גל R ( $R \text{ wave} = 3.5\text{mv}$ ).  
תכנות המכשיר הישן הועתק במדויק אל המכשיר  
החדש (SJM Current Accel DR).  
בסיום ההחלפה בוצעה בדיקת DFT.

V. Fibber Ended





# בדיקת ה-DFT

הפקת הפרעת קצב ע"י זרם ישיר DC, הופעת פירפור חדרים VF.

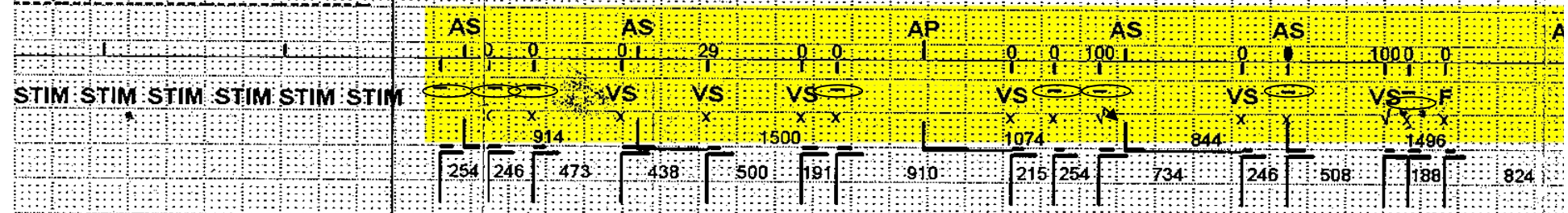
כשלון המכשיר בזיהוי הפרעת הקצב-מרבית האינטרוולים אינם נספרים וחלקם מושמטים עקב שיטת ה-BINNING של SJM.

חוסר הזיהוי מונע מהמכשיר לטפל בהפרעת הקצב ושוק חיצוני ניתן ע"מ לסיים את הפרעת הקצב.

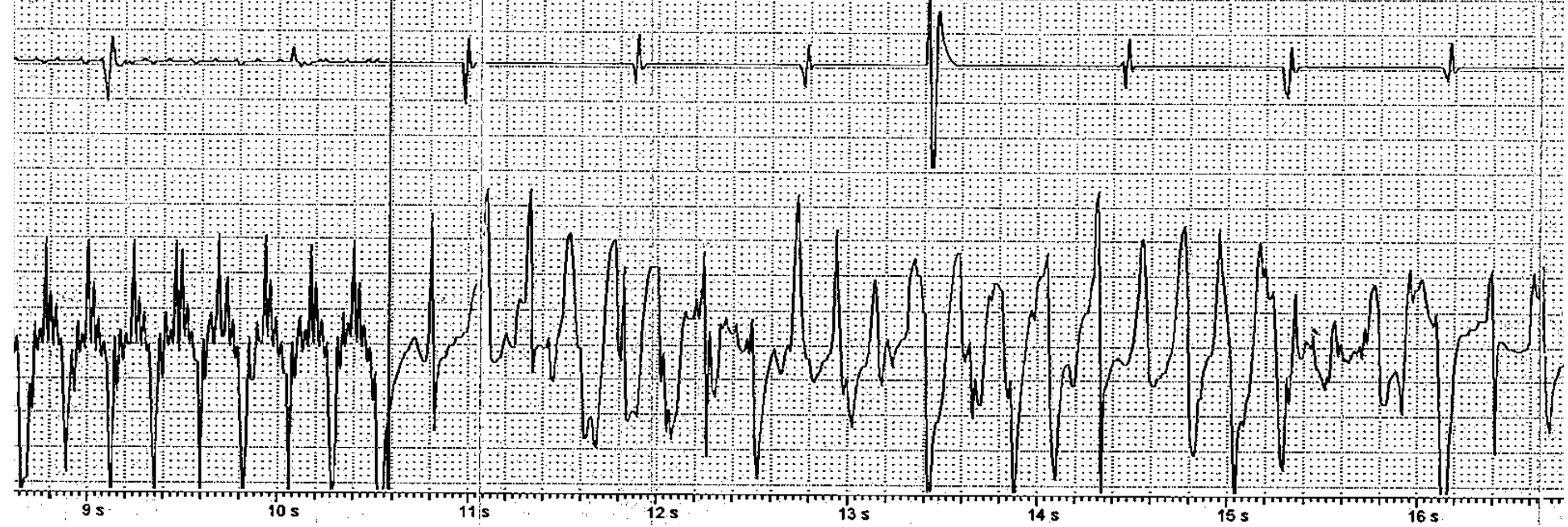


V. Fibber Ended

# VF UNDERSENSING



**UNBINNED INTERVALS**

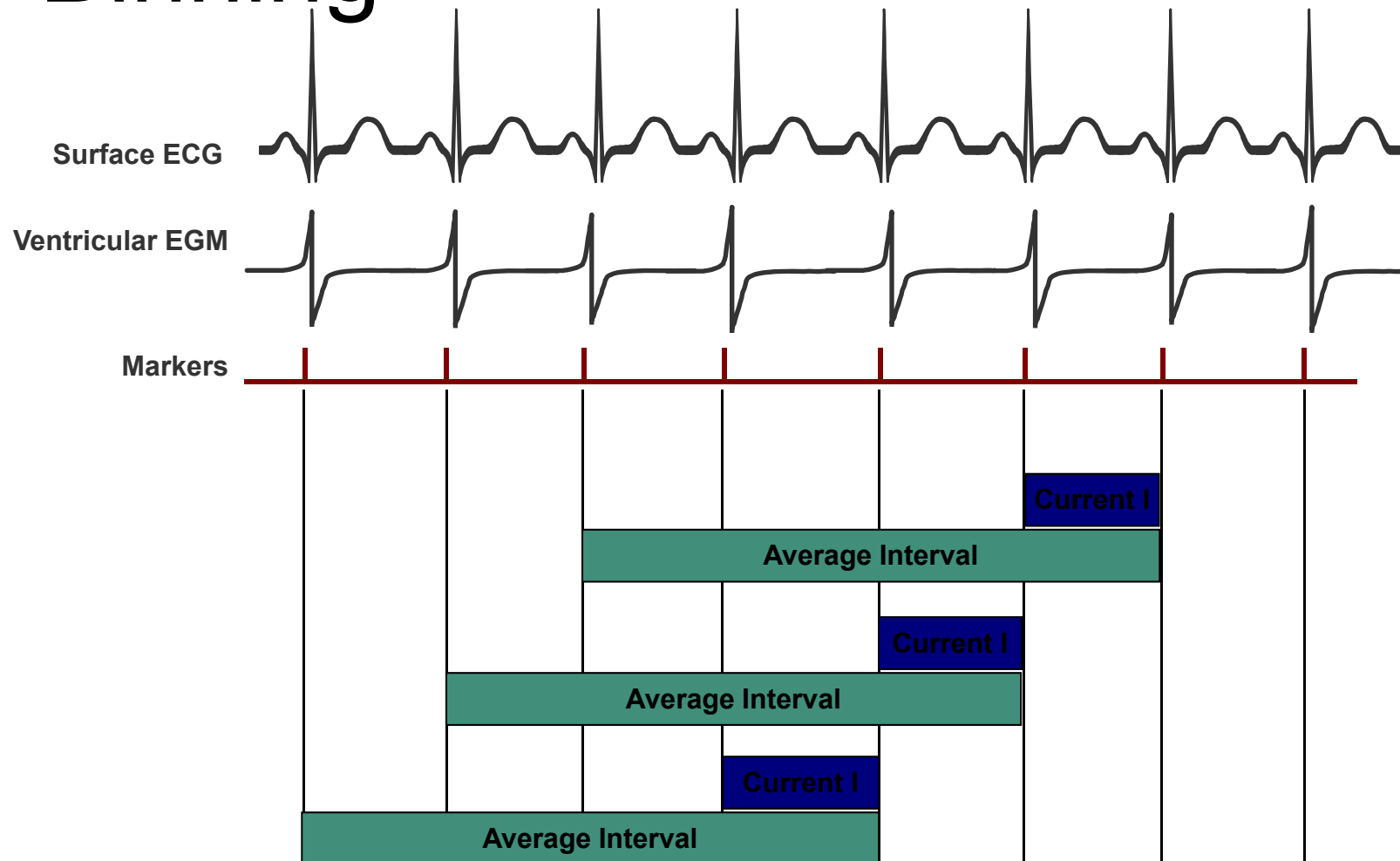





# Binning method

- Current Interval and Average Interval method
- The Average Interval is calculated by using the Current Interval and the previous three (total 4)
- Average interval provides a "smoothing" effect on the detection algorithm

# Binning



- 
- If both the current and average interval have the same classification then the interval is binned for that detection zone
  - If both the interval and average are non-sinus and have different classifications, then the interval is binned for the faster detection zone
  - If either the current or the average interval are classified as “Sinus” (VS), then the interval is not binned for any zone, indicated by a “-” !!



# Binning Matrix

Current Interval (CI)	Average Interval (AI)	Binned as
NSR	NSR	NSR
VT/VF	NSR	Discarded
NSR	VT/VF	Discarded
VT	VF	VF
VT-1	VT-2	VT-2
VT-2	VT-1	VT-2
VF	VT	VF
VF	VF	VF



# מה השתבש?

מדובר בצירוף של

VF UNDERSENSING+ BINNING ERROR

הסיבה לכך נעוצה בפרמטרים ששוננו בעבר (מכשיר קודם)

ע"מ למנוע מצב של חישת יתר של גלי T.

שימוש באלגוריתם של **DECAY DELAY** מנע חישת גלי T.

צירוף של **DECAY DELAY** מוארך עם חישה נמוכה של גל

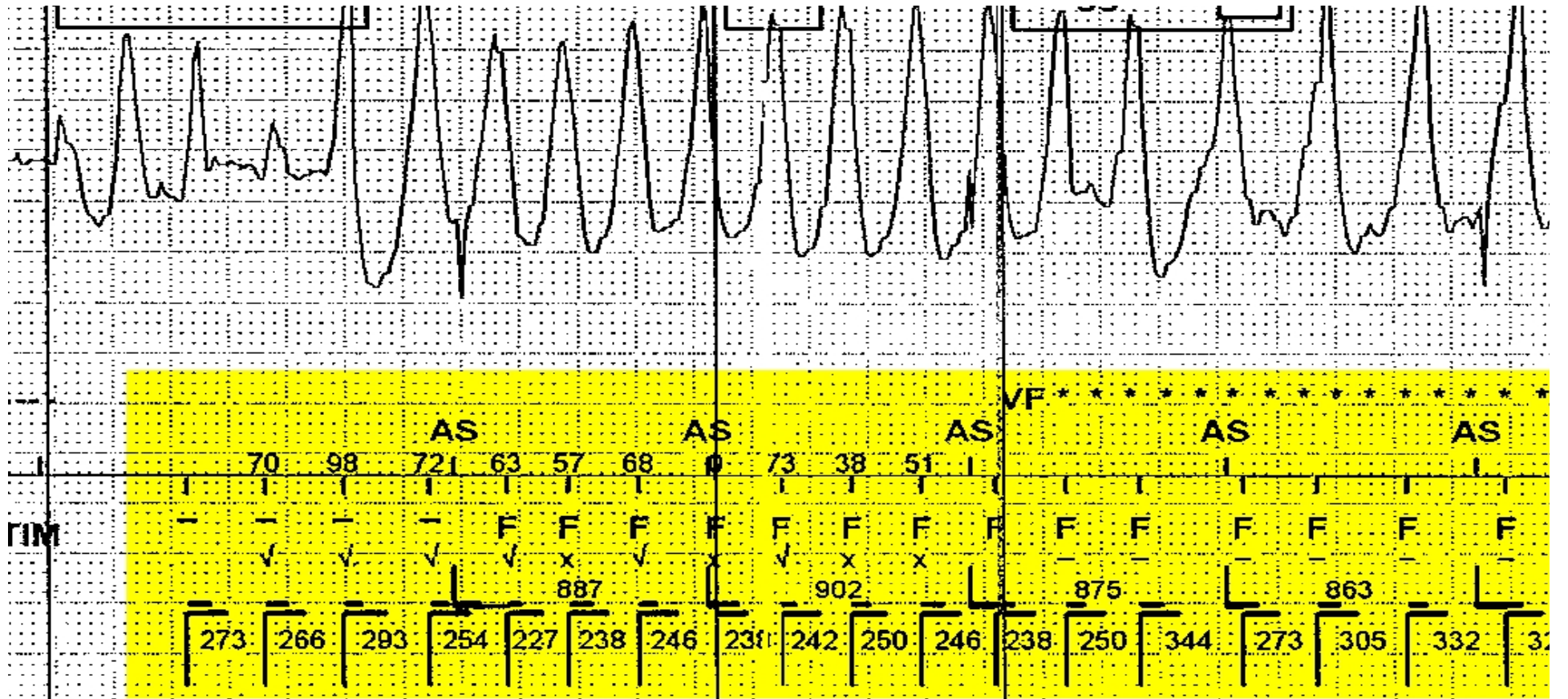
R עלול לגרום לבעיה בחישת הפרעות קצב!



# דרכי טיפול אפשריות

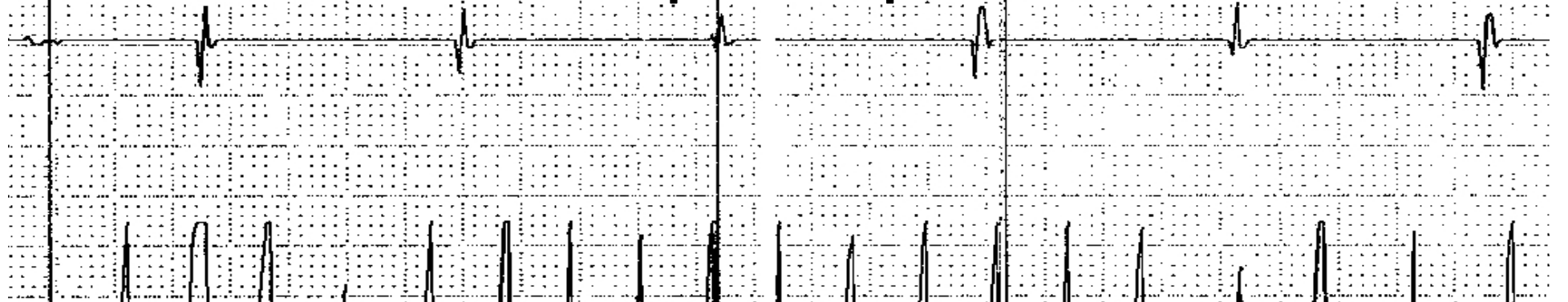
- תכנות מחדש של המכשיר, תוך שימוש בערכים נומינליים של היצרן.
- נעשתה בדיקת DFT מחודשת, המכשיר תוכנת לרגישות מנמלית של  $1\text{mv}$  הופק VF, תוך זיהוי מלא של הפרעת הקצב, מלווה בטיפול יעיל של DC SHOCK.
- הושתלה אלקטרודת קיצוב חדשה (SJM 1788TC-58).
- בדיקת הפרמטרים העלתה נתונים תקינים, בוצעה בדיקת DFT נוספת, עם הצלחה מלאה בזיהוי וטיפול של הדפיברילטור.





**זיהוי תקין של VF לאחר שינוי ערכי DECAY DELAY**

**והוספת אלקטרודת קיצוב חדשה**





# לסיכום

- בדיקת ה-DFT שבוצעה בזמן ההחלפה, העלתה בעיה חמורה של זיהוי הפרעות קצב ע"י המכשיר.
- לולא בוצעה בדיקת DFT, אירוע הפרעת קצב מסוכנת לא היה מזוהה ע"י המכשיר ועקב כך לא היה ניתן טיפול בהתאם.
- חשיבות בדיקת ה-VF איננה רק לבדיקת שלמות המערכת אלא גם לבדיקת נושא ה-SENSING.
- הנושא חשוב במיוחד במי שגלי R שלהם קטנים ובמי שנעשו בהם שינויים שעלולים להשפיע על DETECTION