



# QUIZZ ECG du sportif



Alexis Durand-Dubief

Réunion rythmologie 2021





# **2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease**





**The Task Force on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease of the European Society of Cardiology (ESC)**

Recommendations for participation in competitive and leisure time sport in athletes.  
EHJ 2019

International criteria for electrocardiographic interpretation in athletes: consensus statement Br j Med 2017

2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death

# La pratique sportive diminue le risque cardio-vasculaire, mais dans certaine pathologie trigger de TDR V

	Skill	Power	Mixed	Endurance
				
LOW	Golf (buggy)	Shot putting (recreational)	Soccer (adapted)	Jogging
	Golf (18 holes walking)	Discus (recreational)	Basketball (adapted)	Long distance walking
	Table tennis (double)	Alpine skiing (recreational)	Handball (adapted)	Swimming (recreational)
	Table tennis (single)	Short distance running	Volleyball	Speed walking
MEDIUM	Shooting	Shot putting	Tennis (double)	Mid/long distance running
	Curling	Discus	Ice-Hockey	Style dancing
	Bowling	Alpine skiing	Hockey	Cycling (road)
	Sailing	Judo/karate	Rugby	Mid/long distance swimming
HIGH	Yachting	Weight lifting	Fencing	Long distance skating
	Equestrian	Wrestling	Tennis (single)	Pentathlon
		Boxing	Waterpolo	Rowing
			Soccer (competitive)	Canoeing
		Basketball (competitive)	X-country skiing	
		Handball (competitive)	Biathlon	
			Triathlon	

- 20-30 %  
événement CV et  
mortalité totale

**Figure 2** Sporting discipline in relation to the predominant component (skill, power, mixed, and endurance) and intensity of exercise. Intensity of exercise must be individualized after maximal exercise testing, field testing and/or after muscular strength testing (Table 2).

# Les sports de hautes intensités sont proches de la zone anaérobies

Intensity	VO <sub>2</sub> max (%)	HRmax (%)	HRR (%)	RPE Scale	Training Zone
Low intensity, light exercise <sup>a</sup>	<40	<55	<40	10–11	Aerobic
Moderate intensity exercise <sup>a</sup>	40–69	<u>55–74</u>	40–69	12–13	Aerobic
High intensity <sup>a</sup>	70–85	75–90	70–85	14–16	Aerobic + lactate
Very high intense exercise <sup>a</sup>	>85	>90	>85	17–19	Aerobic + lactate + anaerobic

©ESC 2020

HR<sub>max</sub> = maximum heart rate; HRR = heart rate reserve; RPE = rate of perceived exertion; VO<sub>2max</sub> = maximum oxygen consumption.

<sup>a</sup>Adapted from refs <sup>84,85</sup> using training zones related to aerobic and anaerobic thresholds. Low-intensity exercise is below the aerobic threshold; moderate is above the aerobic threshold but not reaching the anaerobic zone; high intensity is close to the anaerobic zone; and very intense exercise is above the anaerobic threshold. The duration of exercise will also largely influence this division in intensity.

# > 2 h30 de sport /sem en plusieurs séances

ESC 2020

## General recommendations for exercise and sports in healthy individuals

Recommendations	Class <sup>a</sup>	Level <sup>b</sup>
At least <u>150 min/week</u> of <u>moderate-intensity</u> , or <u>75 min/week</u> of vigorous-intensity aerobic exercise, or an equivalent combination thereof is recommended in all healthy adults. <sup>113–118</sup>	I	A
A gradual increase in aerobic exercise to <u>300 min/week</u> of moderate-intensity, or 150 min/week of vigorous-intensity aerobic exercise, or an equivalent combination is recommended for additional benefits in healthy adults. <sup>114,116</sup>	I	A
Regular assessment and counselling to promote adherence and, if necessary, to support an increase in exercise volume over time are recommended. <sup>119</sup>	I	B
<u>Multiple sessions</u> of exercise spread throughout the week, i.e. on 4–5 days a week and preferably every day of the week, are recommended. <sup>113,114</sup>	I	B

© ESC 2020

<sup>a</sup>Class of recommendation.

<sup>b</sup>Level of evidence.

# bilan cardiovasculaire de toute visite médicale d'un sportif COMPETITEUR

Activité sportive + 5%, > 1fois/sem 56 %

**Mort subite 1000 cas /an en France 75-80 % maladie coronaire**

**(surtout chez > 35 ans)** Avant 35 ans, causes: CMH, DAVD, anomalie d'implantation coronaire, spasme coronaires, Kawasaki, Marfan, maladie annulo-ectasiente, anévrysmes artériel, RA congénital, QT long brugada, QT court, TV cathécolergique, myocardite.

## Interrogatoire

### ATCD

Familiaux et personnel, sportif

### Signes

fonctionnel:

douleur dyspnée,  
palpitations,  
malaise..

## Examen physique

TA,  
auscultation

## ECG

Non obligatoire pour le certificat sauf sportif de haut niveau, inscrit sur liste ministérielle.

**SEC et SFC rec ECG/3 ans de 12 à 20 ans puis/5 ans**

# Certificat/3 ans questionnaire de non CI/an

Le certificat médical de non-contre indication à la pratique sportive remplacé par un questionnaire de santé pour les mineurs

Le décret n° 2021-564 du 7 mai 2021 prévoit qu'il n'est désormais plus nécessaire, pour les mineurs, de produire un certificat médical pour l'obtention ou le renouvellement d'une licence dans une fédération sportive ou pour l'inscription à une compétition sportive organisée par une fédération. La production d'un tel certificat demeure toutefois lorsque les réponses au questionnaire de santé du mineur conduisent à un examen médical, mais également pour les disciplines à contraintes particulières.\*

*Alpinisme, plongée subaquatique, spéléologie, disciplines sportives pratiquées en compétition, pour lesquelles le combat peut prendre fin par K-O, disciplines sportives comportant l'utilisation d'armes à feu ou à air comprimé, disciplines sportives pratiquées en compétition, comportant l'utilisation de véhicules terrestres à moteur, à l'exception du modélisme automobile radioguidé, disciplines sportives aéronautiques pratiquées en compétition, à l'exception de l'aéromodélisme, parachutisme, rugby à XV, rugby à XIII et rugby à VII.*

# ECG

Normal ou Anormal ?

ECG du sportif tout venant le plus  
souvent normal

Particularités possibles quand  $> 6$  heure de  
sport intense/semaine

# International criteria for electrocardiographic interpretation in athletes: consensus statement 2017

## Constatations ECG normales :

- Critère de voltage du QRS pour une HVG ou une HVD
  - BBD incomplet
  - Repolarisation précoce/sus-décalage du segment ST
  - Sus-décalage du segment ST
- suivi d'une inversion des ondes T de V1 à V4 chez les athlètes noirs
- Inversion de l'onde T de V1 à V3 (âge < 16 ans)
  - Bradycardie ou arythmie sinusale
  - Rythme atrial ectopique ou jonctionnel
  - BAV I
  - BAV II Mobitz 1

## Constatations ECG limites :

- Déviation axiale gauche
- Hypertrophie auriculaire gauche
- Déviation axiale droite
- Hypertrophie auriculaire droite
- BBD complet

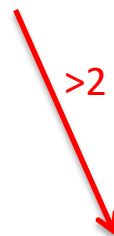
## Constatations ECG anormales :

- Inversion des ondes T
- Sous-décalage du segment ST
- Ondes Q pathologiques
- BBG complet
- QRS  $\geq$  140 msec
- Onde Epsilon
- Préexcitation ventriculaire
- Prolongation de l'intervalle Q T
- Aspect de Brugada type 1
- Bradycardie sinusale profonde < 30/min
- Intervalle PR  $\geq$  400 msec
- BAV II Mobitz 2
- BAV III
- $\geq$  2 ESV sur un tracé de 10 secondes
- Tachyarythmies atriales
- Arythmies ventriculaires

1 critère



>2 critères



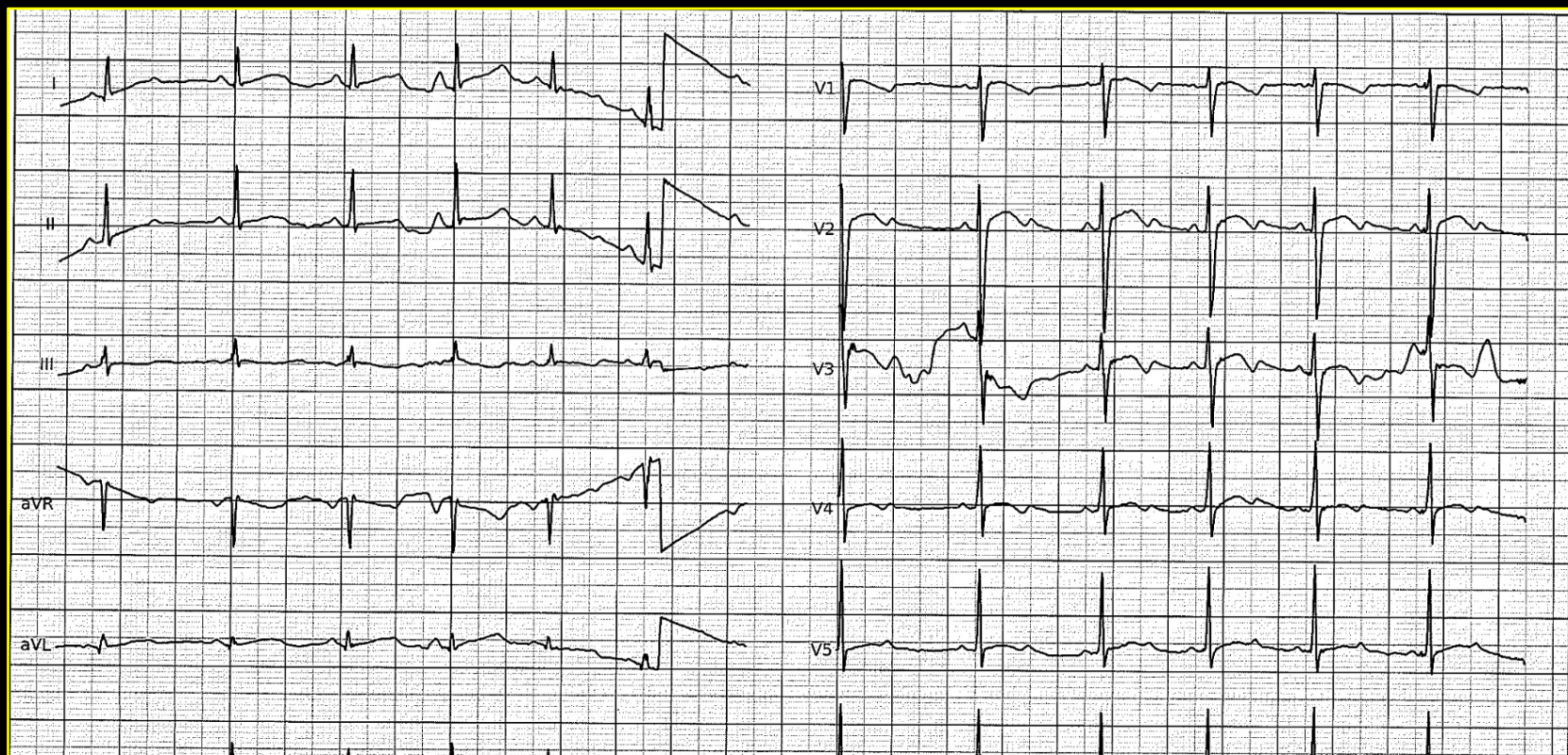
## Pas d'examen complémentaires

si asymptomatique et pas d'atcd familiaux maladie génétique cardiaque ou mort subite.

## Examens complémentaires



R Evan 14 ans, désire pratiquer le football.



R Evan 14 ans, avant pratique football.

- Je signe le certificat
- Je ne signe pas
- Onde U banale
- QT long
- ESA bloquée

R Evan 14 ans, désire pratiquer le football.

Je signe le certificat

Je ne signe pas

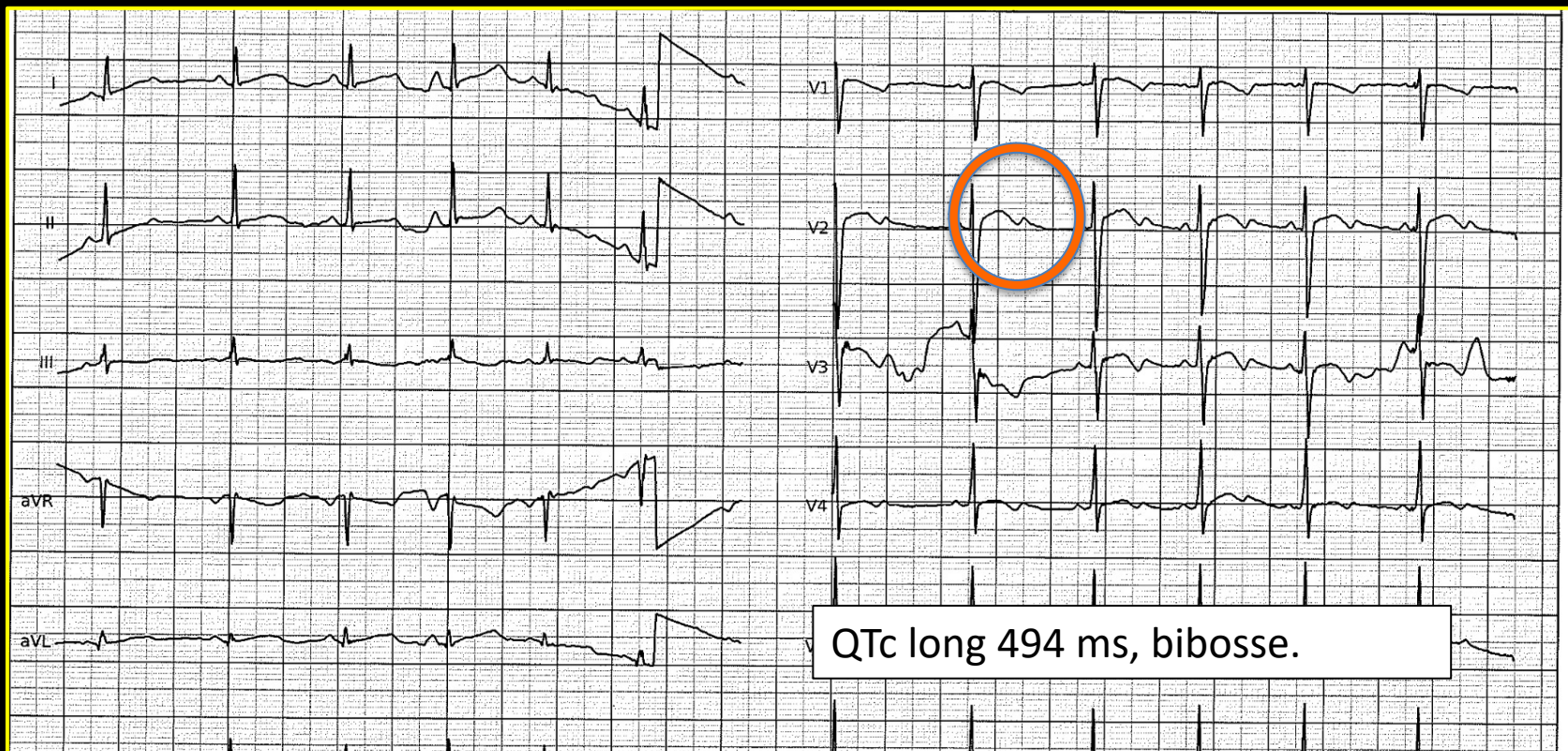
Onde U banale

QT long

ESA bloquée



R Evan 14 ans, désire pratiquer le football.



Mère atteinte LQT2 sous BB et DAI, enfant atteint + autiste léger agité, notion de quelques lipothymie « vagale »

# Rappel

- Autosomique dominant
- LQTC > 480 ms ou 460 et syncope. Prévalence 1/2500.
- **Mortalité: 0,3-0,9 %/an, syncope 5 %/an**
- 13 gènes identifiés( principaux KCNQ1, KCNH2 and SCN5A)
- Autosomique dominant ++
- LQT2: **émotion, stimulation sonore, post partum/T bibosse/ BB**
- LQT1: effort, piscine, base/ T large/ BB
- LQT3: repos sommeil/ T éloignée/ Flecaïne.
- Sous BB objectif FC < 60/mn, Fc max < 70 %

## ESC 2015

The following lifestyle changes are recommended in all patients with a diagnosis of LQTS:

- (a) Avoidance of QT-prolonging drugs (<http://www.crediblemeds.org>).
- (b) Correction of electrolyte abnormalities (hypokalaemia, hypomagnesaemia, hypocalcaemia) that may occur during diarrhoea, vomiting or metabolic conditions.
- (c) Avoidance of genotype-specific triggers for arrhythmias (strenuous swimming, especially in LQTS1, and exposure to loud noises in LQTS2 patients).

I

B

Beta-blockers are recommended in patients with a clinical diagnosis of LQTS.

I

B

ICD implantation with the use of beta-blockers is recommended in LQTS patients with previous cardiac arrest.

I

B

## Recommendations for exercise in long QT syndrome

Recommendations	Class <sup>a</sup>	Level <sup>b</sup>
It is recommended that all exercising individuals with LQTS with prior symptoms or prolonged QTc be on therapy with beta-blockers at target dose. <sup>529</sup>	I	B
It is recommended that exercising individuals with LQTS should avoid QT prolonging drugs ( <a href="http://www.crediblemeds.org">www.crediblemeds.org</a> ) and electrolyte imbalance such as hypokalaemia and hypomagnesaemia. <sup>529</sup>	I	B
Shared decision making should be considered regarding sports participation in patients with genotype-positive/phenotype-negative LQTS (i.e. <470/480 ms in men/women). Type and setting of sports (individual vs. team), type of mutation, and extent of precautionary measures should be considered in this context.	IIa	C
Participation in high-intensity recreational and competitive sports, even when on beta-blockers, is not recommended in individuals with a QTc>500 ms or a genetically confirmed LQTS with a QTc≥470 ms in men or ≥480 ms in women.	III	B
Participation in competitive sports (with or without ICD) is not recommended in individuals with LQTS and prior cardiac arrest or arrhythmic syncope.	III	C

© ESC 2020

ICD = implantable cardioverter defibrillator; LQTS = long QT syndrome.

ESC 2020

BB dose optimale

Éviter drogue allongeant QT

SPORT: discuter selon expression phénotypique et type de QT long

Sport haute I ou compétition même sous BB déconseillé surtout si QT > 500 ou > 470 -480 avec génétique +

## QT long et sport

- **Pas de compétition. Pas de sport violent.**
- Sport de loisir oui sous Bbloquant.
- Éviter sport violent, préférer sport à accélération progressive.
- **Éviter sport à risque en cas de malaise** (plongée, alpinisme...).
- **Éviter activités à fortes émotions** (activités foraines, parc de jeux à sensations ..)
  
- En pratique: vélo, jogging, bowling, golf, marche rapide, randonnée...

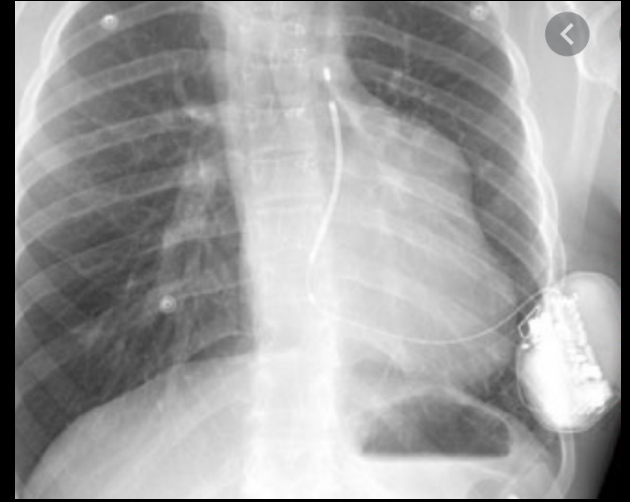
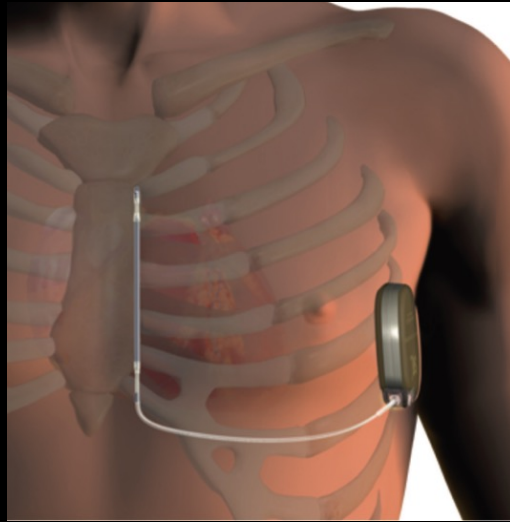
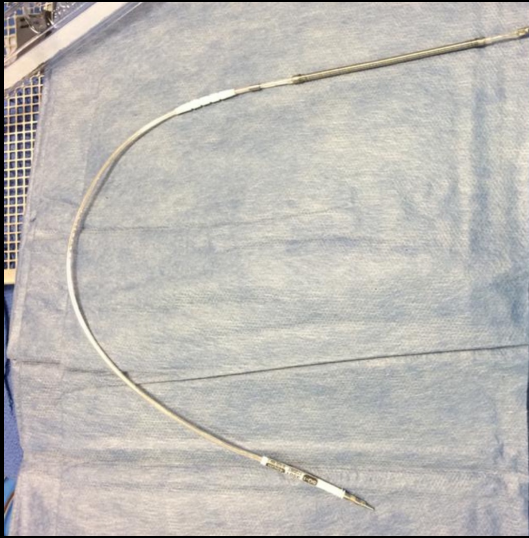
R Evan 14 ans, désire pratiquer le football.

QTc long 494 ms, bibosse.

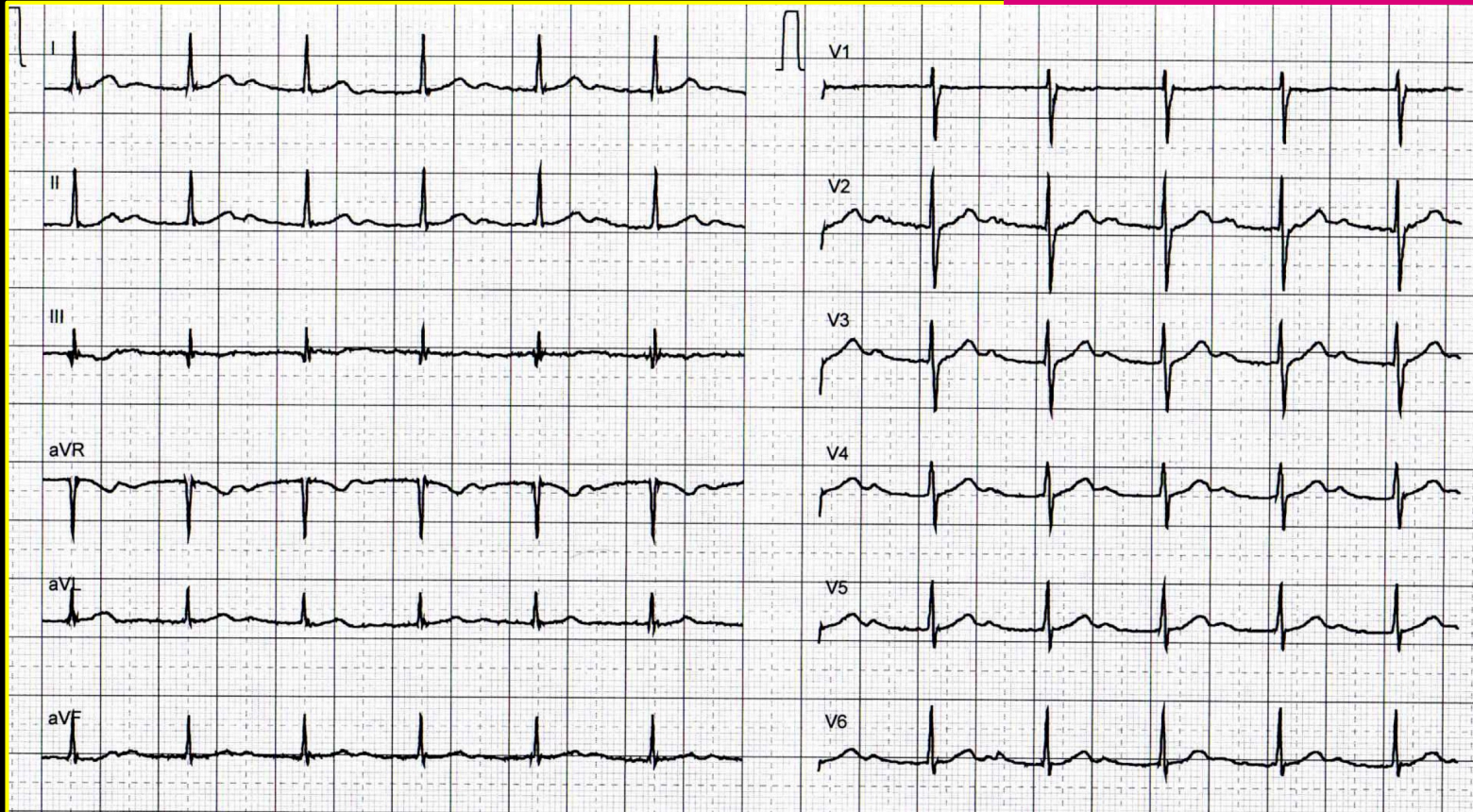
Mère atteinte LQT2 sous BB DAI, enfant atteint + autiste  
leger agité, , notion de quelques lipothymie « vagale », BB  
mal toléré.

Nécessité de traitement par RITALINE, RISPERDAL,  
ABILIFY ...pour continuer à être pris en charge dans  
structure spécialisée





# Femme 22 ans, veut courir pour elles, DT atypique



Femme 22 ans, veut courir pour elles

Je signe le certificat

Je ne signe pas

QT long

Rythme jonctionnel

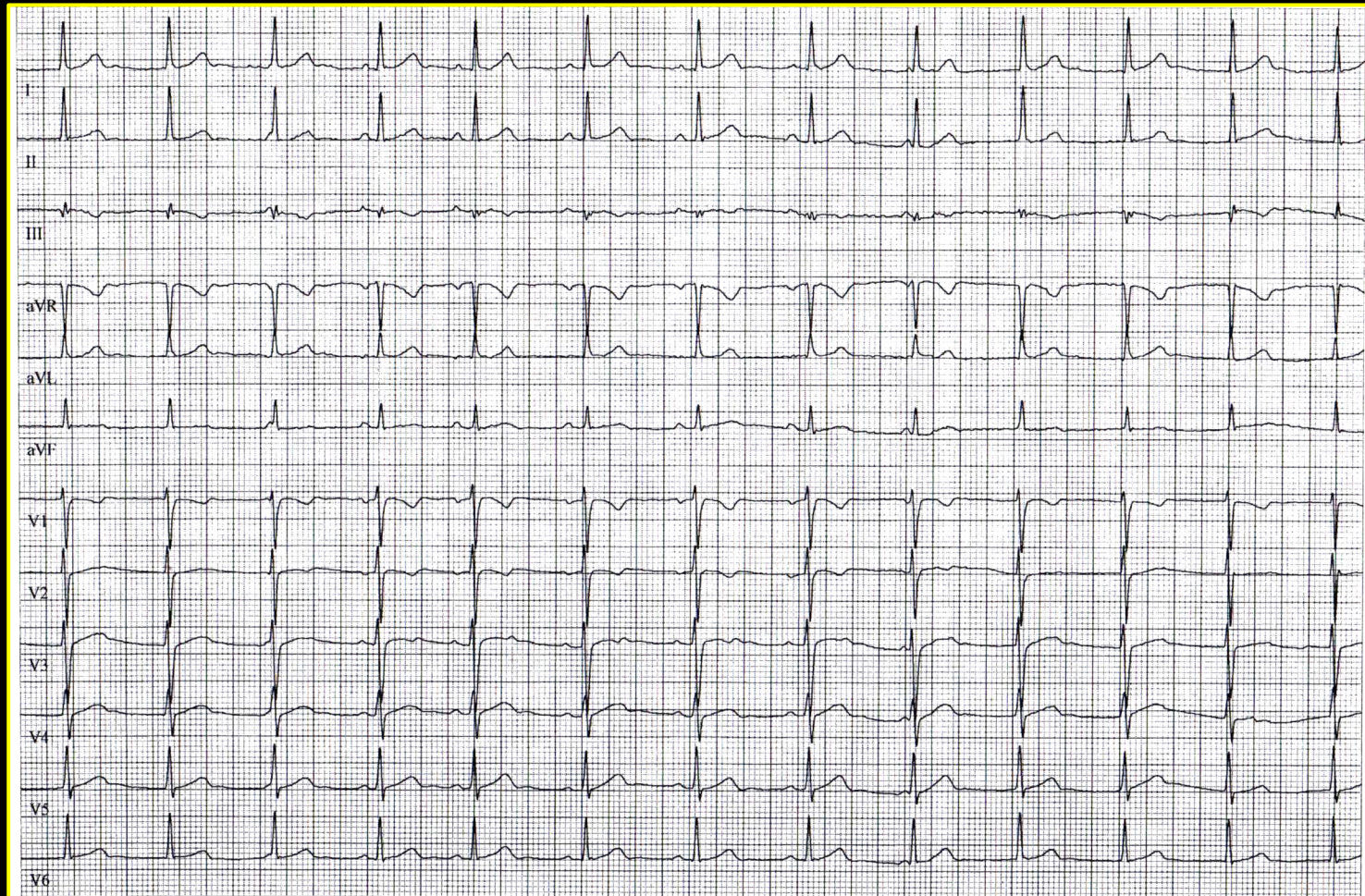
BAV1

Femme 22 ans, veut courir pour elles

- Je signe le certificat
- Je ne signe pas
- QT long
- Rythme jonctionnel
- BAV1 avec PR 400 ms



# Femme 22 ans, veut courir pour elles





# Femme 22 ans, veut courir pour elles



Dissociation isorythmique: compétition du rythme sinusal avec rythme nodal accéléré.

## TDC AV chez le sportif

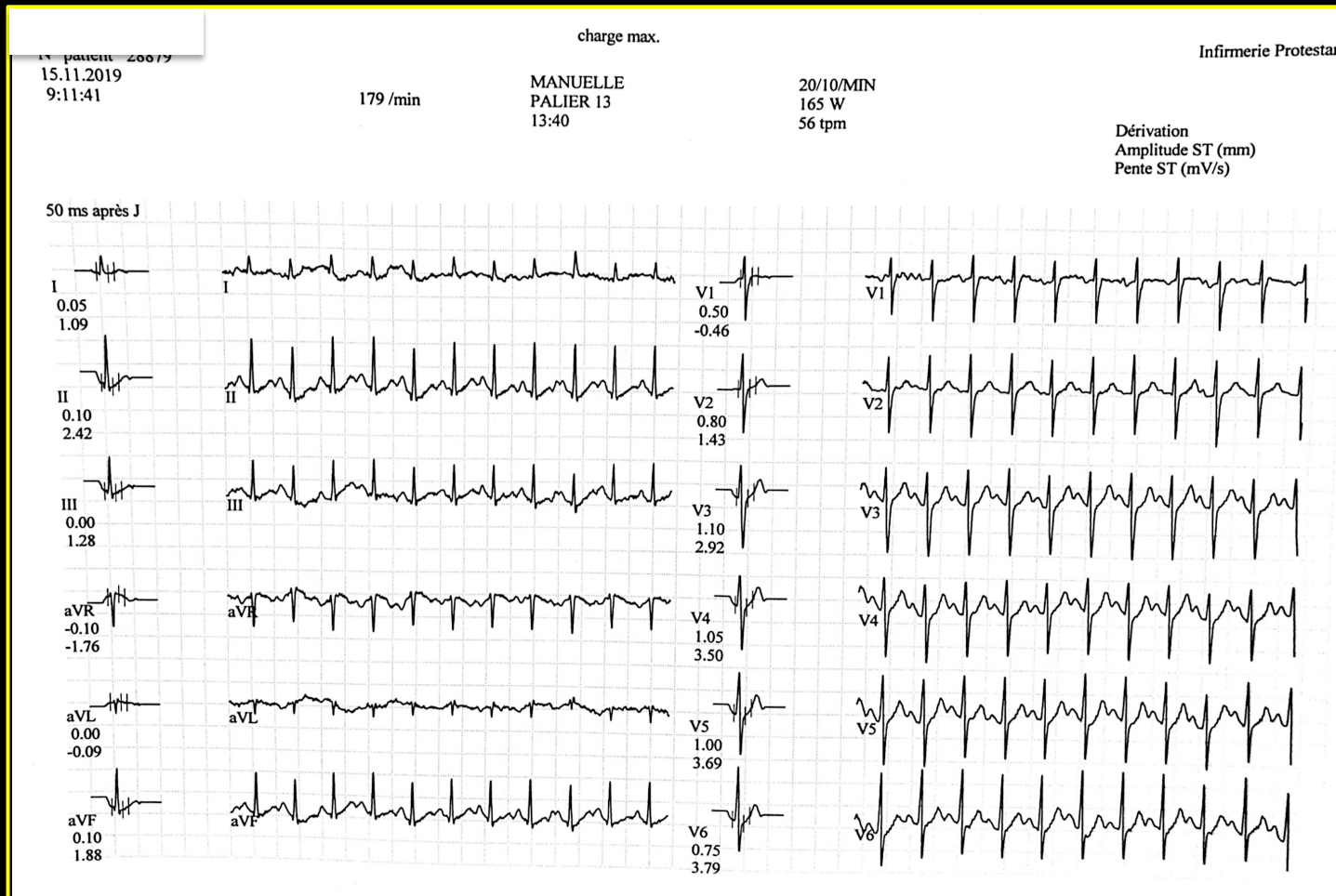
Hypertonie vagale

Bav 1, 25 % des sportifs.

BAV type Luciani wenckebach 2 à 10 % .

Examen complementaires chez cette patiente ?

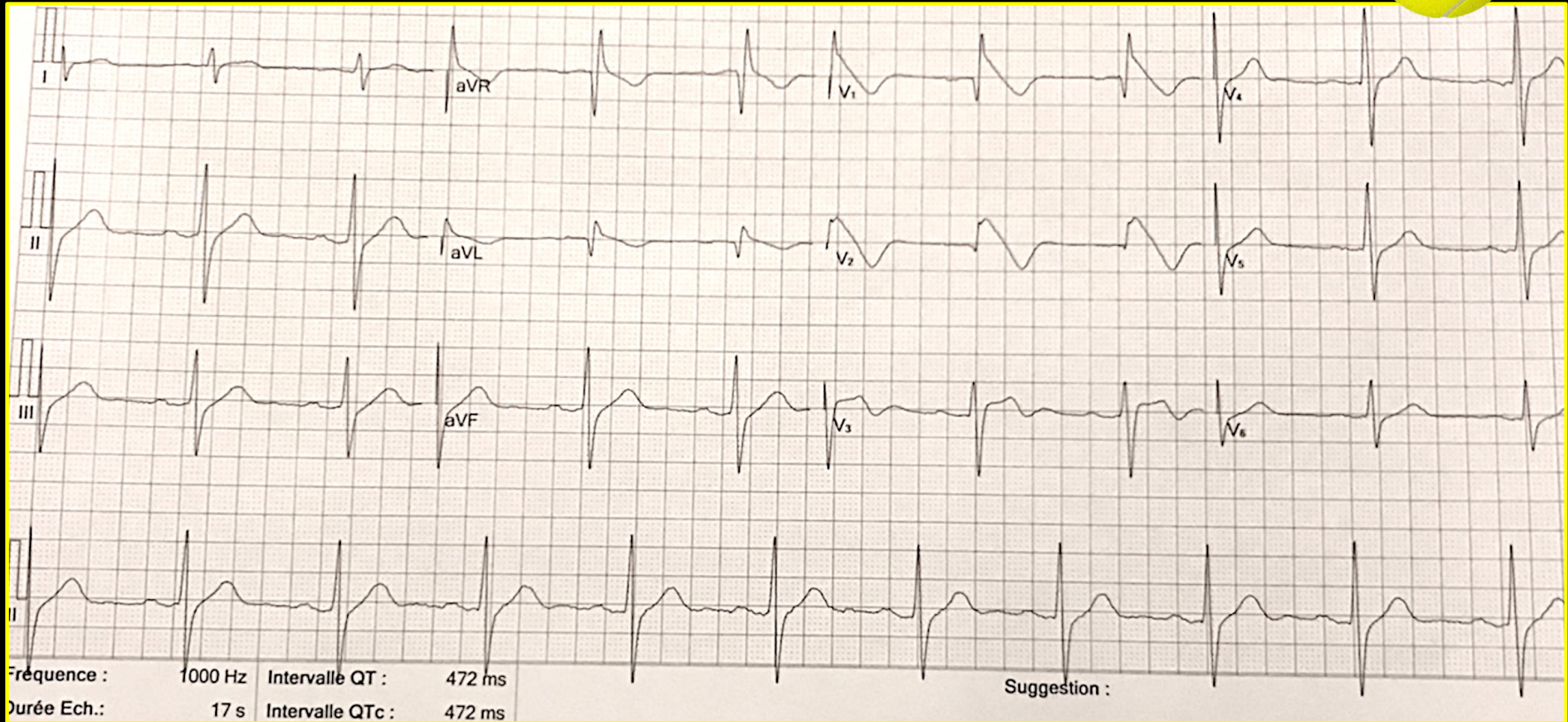
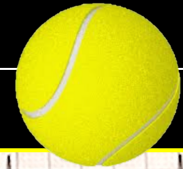
# Femme 22 ans, courir pour elles. Epreuve d'effort.



Certificat signé !



Homme 38 ans sportif, veut reprendre tennis en compétition,  
asymptomatique.



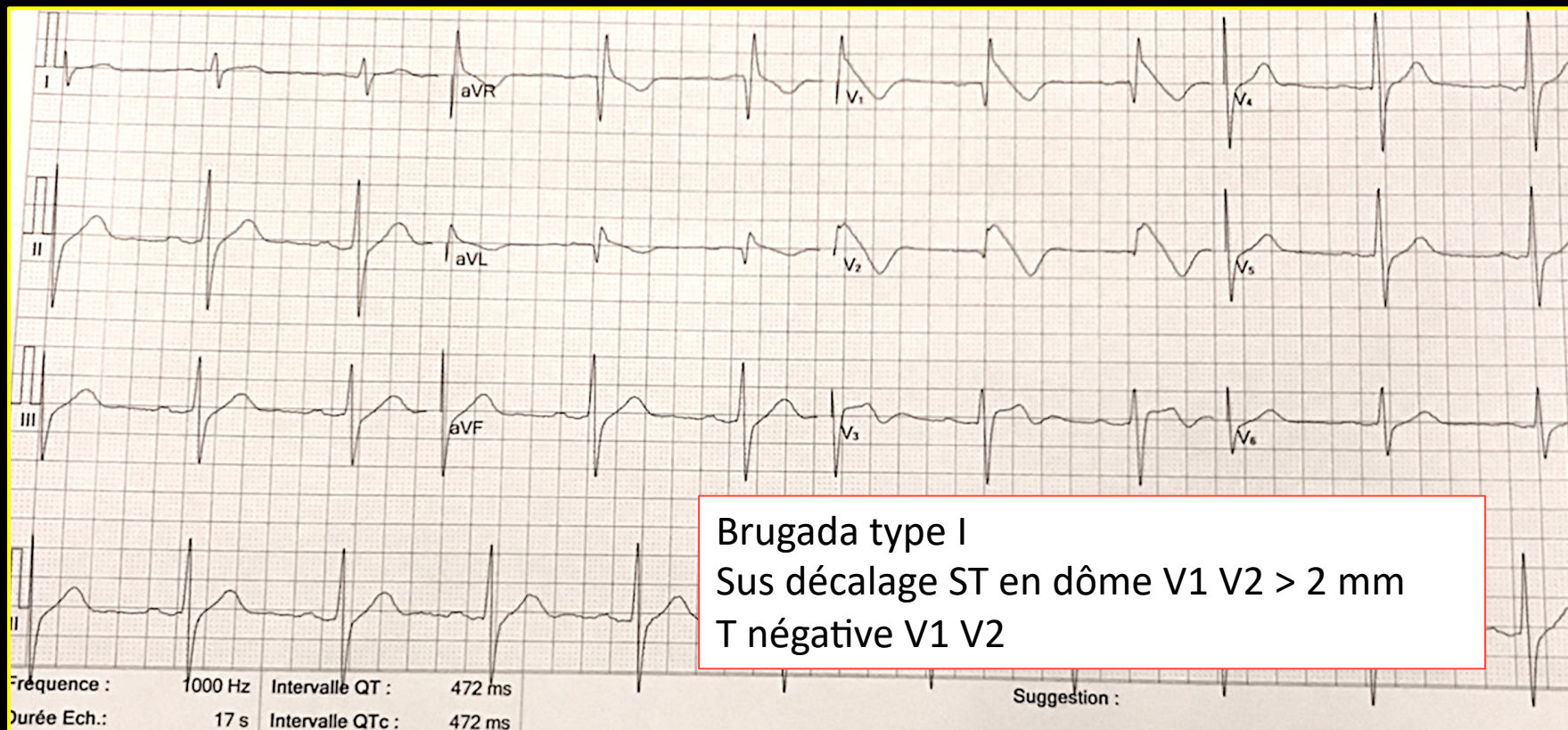
Homme 38 ans sportif, veut reprendre tennis en compétition,  
asymptomatique.

- Repolarisation précoce banale
- Syndrome coronarien aigu
- Syndrome de Brugada
- J'autorise le sport.

Homme 38 ans sportif, veut reprendre tennis en compétition,  
asymptomatique.

- Repolarisation précoce banale
- Syndrome coronarien aigu
- Syndrome de Brugada
- J'autorise le sport.

Homme 38 ans sportif, veut reprendre tennis en compétition,  
asymptomatique.





## Recommendations for exercise in Brugada syndrome

Recommendations	Class <sup>a</sup>	Level <sup>b</sup>
ICD implantation is recommended in patients with BrS with episodes of arrhythmic syncope and/or aborted SCD. <sup>247</sup>	I	C
Following implantation of an ICD, resumption of leisure or competitive sports should be considered after shared decision making in individuals who have not experienced recurrent arrhythmias over 3 months after ICD implantation.	IIa	C
<u>In asymptomatic individuals with BrS</u> , asymptomatic mutation carriers and asymptomatic athletes with only an inducible ECG pattern, participation in sports activities that are not associated with an increase in core temperature <u>&gt;39°C</u> (e.g. endurance events under extremely hot and/or humid conditions) may be considered.	IIb	C
Prescription of drugs that may aggravate BrS <sup>c</sup> , electrolyte abnormalities, and sports practice that increases core temperature >39°C are not recommended in individuals with overt BrS or phenotypically negative mutation carriers.	III	C

ESC 2020

Eviter sport et température intra corporelle élevée > 39 ° (exp marathon triathlon)

Eviter TT favorisant sus dec ST

## Brugada chez le sportif

Prévalence 2 à 5/10000

Type I asymptomatique: **risque mort subite 1 %/ an, repos.**

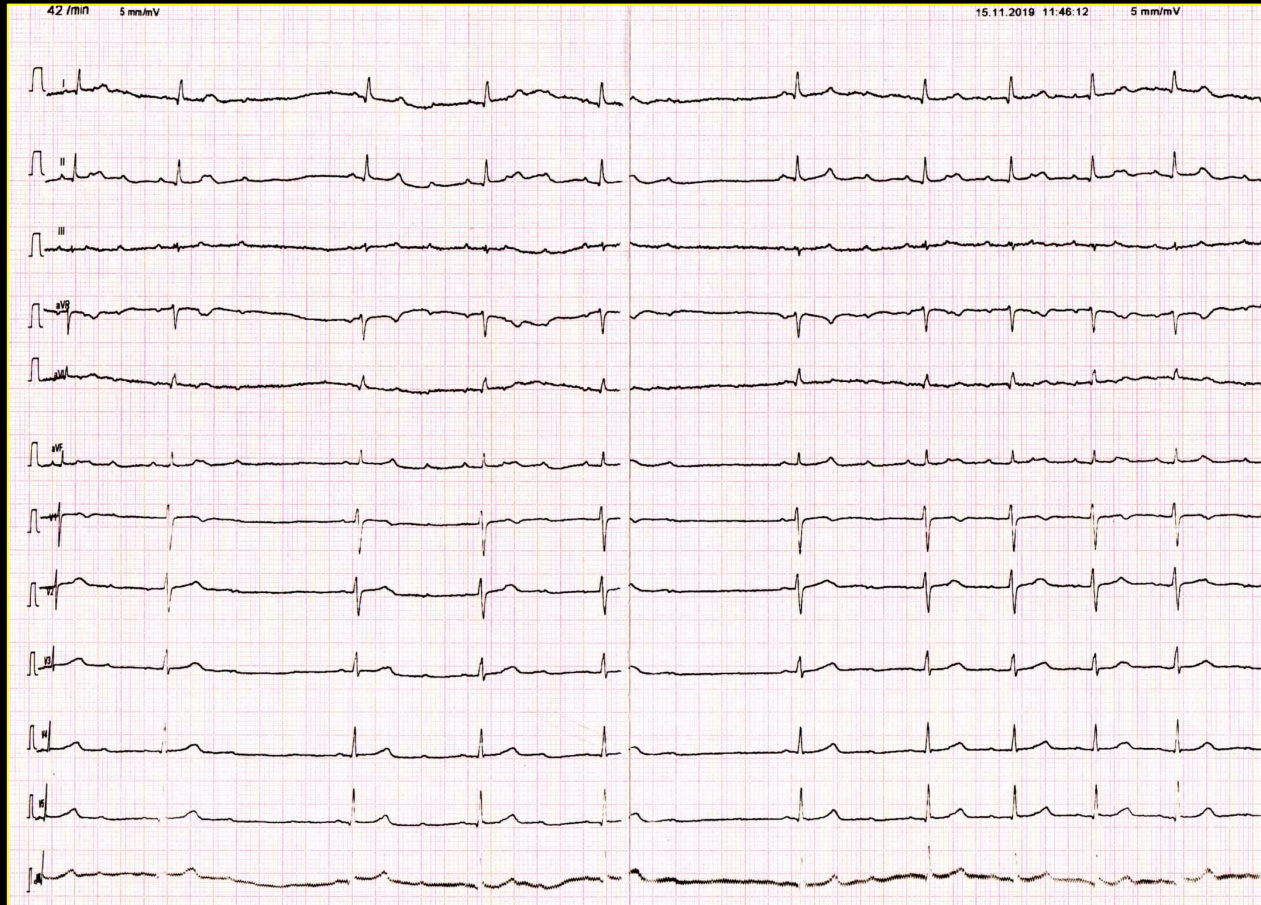
**En théorie possibilité de pratique sportive. A évaluer au cas par cas.**

Se méfier des compétitions d'ultraendurance telles que les courses à pied de longue distance où la période de récupération en hypertonie vagale peut favoriser l'émergence de troubles du rythme ventriculaires.

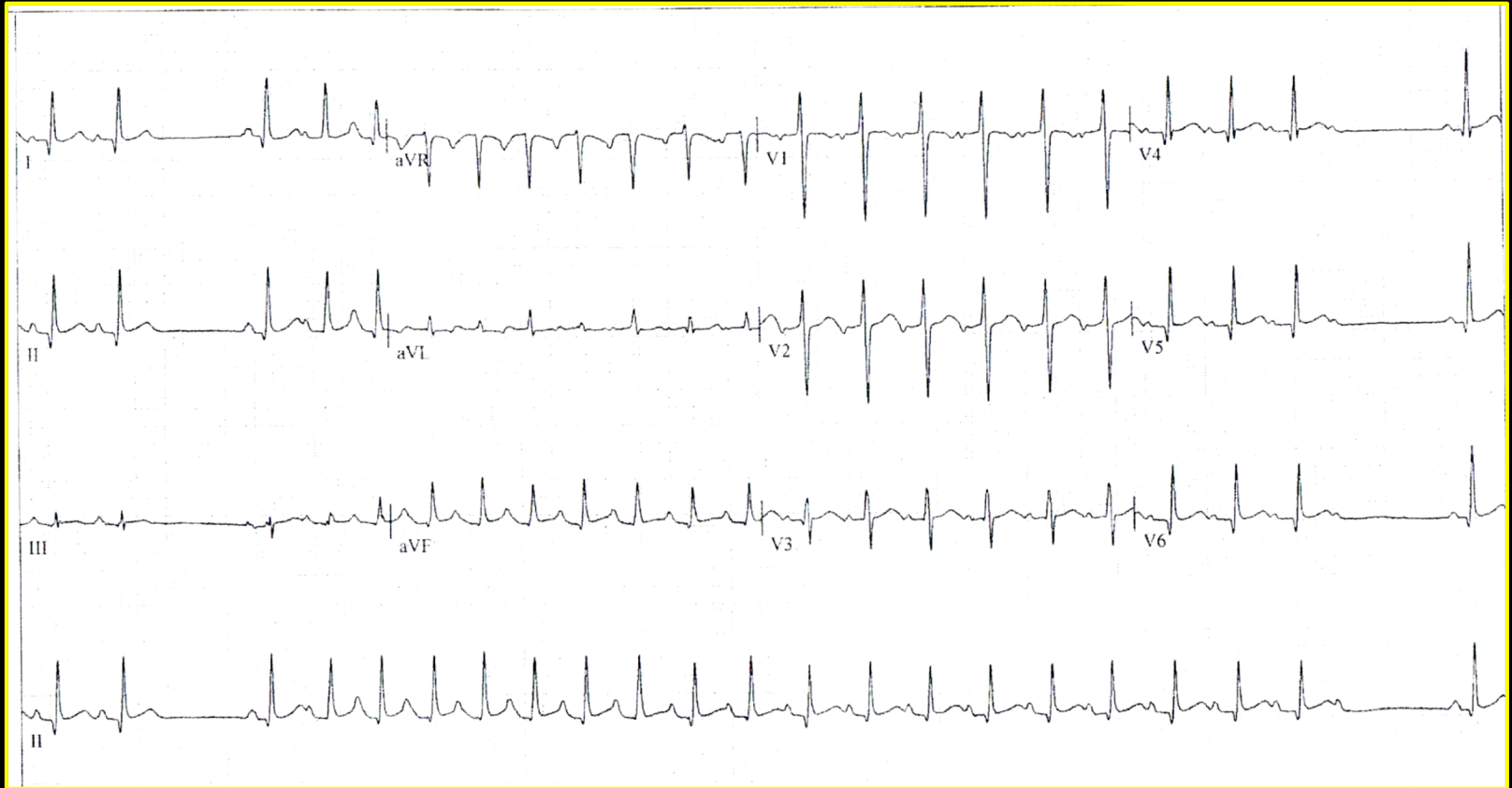
Eviter activité à risque en cas de syncope.

Eviter le sport et fièvre ou haute température.

# Jeune Fille 14 ans, pratique le foot > 8 h semaine, DT atypique



Jeune fille 14 ans, > 10 h de foot/ semaine





Jeune fille 14 ans, > 10 h de foot/semaine

J'autorise le sport de compétition

Je n'autorise pas

Jeune fille 14 ans, > 10 h de foot/ semaine

J'autorise le sport de compétition

Je n'autorise pas


Avec Bbloquant et diminution charge sport. Proposition ablation.

## ESC 2019

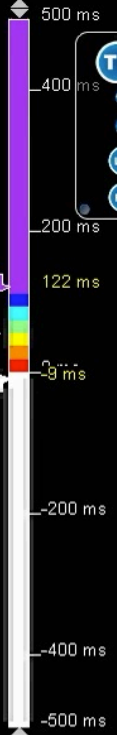
Paroxysmal SVT (AVNRT, AVRT over a concealed AP, and AT)	Ablation is recommended. Sports are allowed 1 month after ablation if there are no recurrences	All sports
	Ablation undesirable or not feasible	All sports, except those with high intrinsic risk of loss of consciousness

**When the heart rate during AF is acceptable** at maximal physical performance for a given athlete without signs of haemodynamic impairment (dizziness, syncope, sudden fatigue), (competitive) sports activity can be resumed.

La classification de Mitchell permet de prendre en compte les facteurs liés au type de sport envisagé :

	<b>Dynamique faible</b> (<40% VO <sub>2</sub> max)	<b>Dynamique moyen</b> (40-70% VO <sub>2</sub> max)	<b>Dynamique fort</b> (>70% VO <sub>2</sub> max)
<b>Statique faible</b> (<20% FMV)	Billard Bowling Golf Tir (arme à feu) Jeu de boules	Baseball Tennis de table Volley-ball Escrime Tennis (double)	Badminton / Squash Marche athlétique Course longue distance Course d'orientation Tennis  Football
<b>Statique moyen</b> (20-50% FMV)	Sports méca (auto/moto) <sup>1,2</sup> Equitation <sup>1,2</sup> Tir à l'arc Plongeon <sup>1</sup> Plongée sous-marine <sup>2</sup>	Course (sprint) Sauts (athlétisme) Patinage artistique <sup>1</sup> Natation synchro <sup>2</sup> / Surf <sup>1,2</sup> Rugby <sup>1</sup> / Football américain <sup>1</sup> Saut (athlétisme)	Course moyenne distance Basketball <sup>1</sup> Handball Natation <sup>2</sup> Hockey sur glace <sup>1</sup> Ski de fond / Biathlon
<b>Statique fort</b> (>50% FMV)	Arts martiaux <sup>1,2</sup> Gymnastique <sup>1,2</sup> Escalade <sup>1,2</sup> Lancers (athlétisme) Haltérophilie <sup>1,2</sup> Luge <sup>1,2</sup> Voile / Planche à voile <sup>2</sup> Ski nautique Bobsleigh <sup>1,2</sup>	Body-building <sup>1,2</sup> Lutte <sup>1</sup> Skate-board <sup>1</sup> Ski alpin <sup>1,2</sup> Snow-board <sup>2</sup>	Boxe <sup>1</sup> Canoé kayak <sup>2</sup> Cyclisme <sup>1,2</sup> Triathlon / Décathlon Aviron <sup>2</sup> Patinage de vitesse

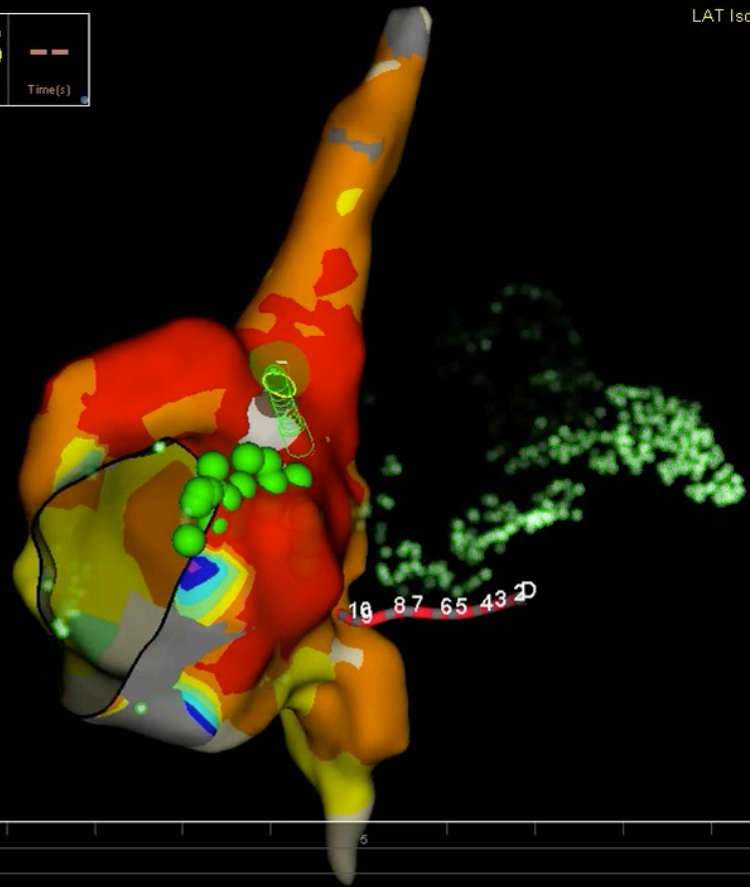
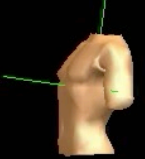
FMV = Force maximale volontaire ; 1. Risque de traumatisme ; 2. Risque lié à l'environnement en cas de syncope



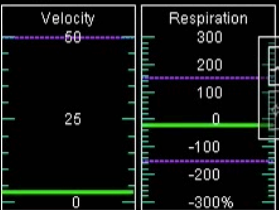
TF 4g  
3g  
0g  
L-31 --  
FTI --gs

Power (W) 35 Temp (C) 108 LSI Imp (ohm) Time(s)

Map1  
LAT Isochronal

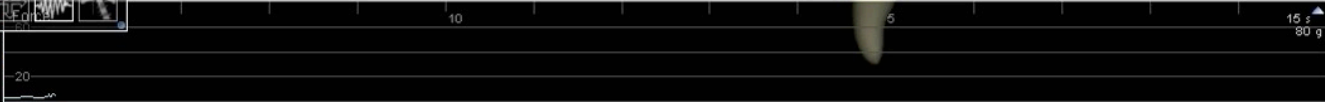


40  
14  
-150



CL  
Check  
Reg

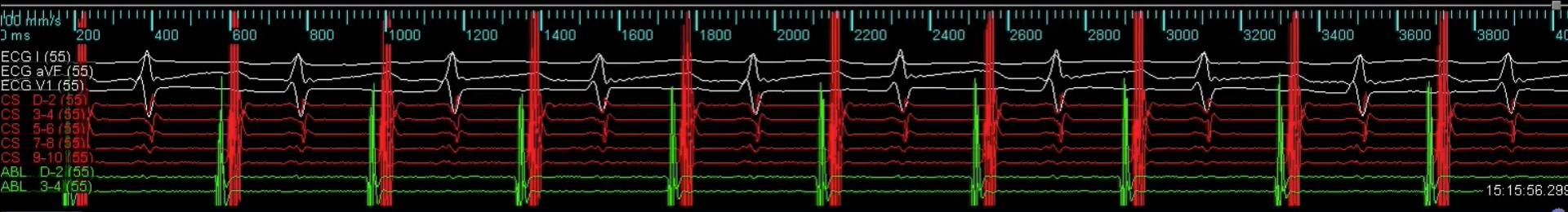
Force baseline.



Score 0  
CL ---ms  
LAT 0ms

- PRS-P
- ABL @ 2-0
- HDG @ 1-0
- PRS-A

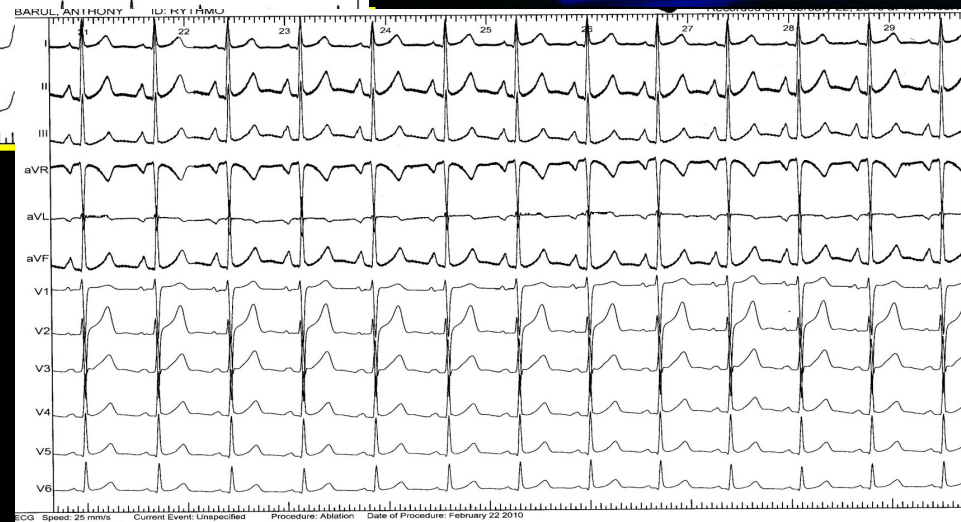
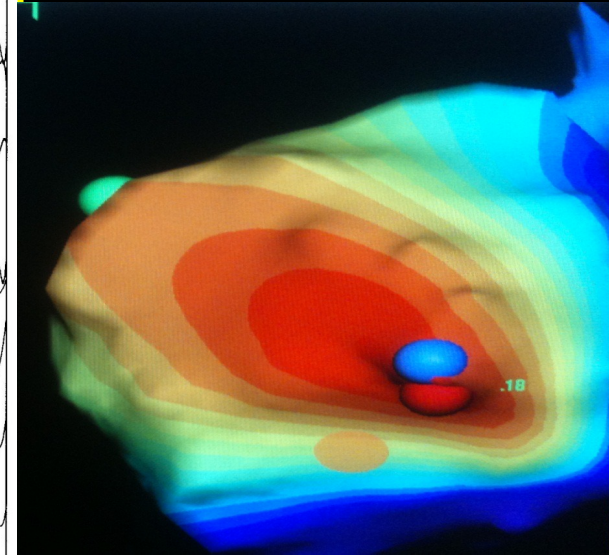
Proximity to EnSite surface:  
-1.1 mm



15:15:56.293



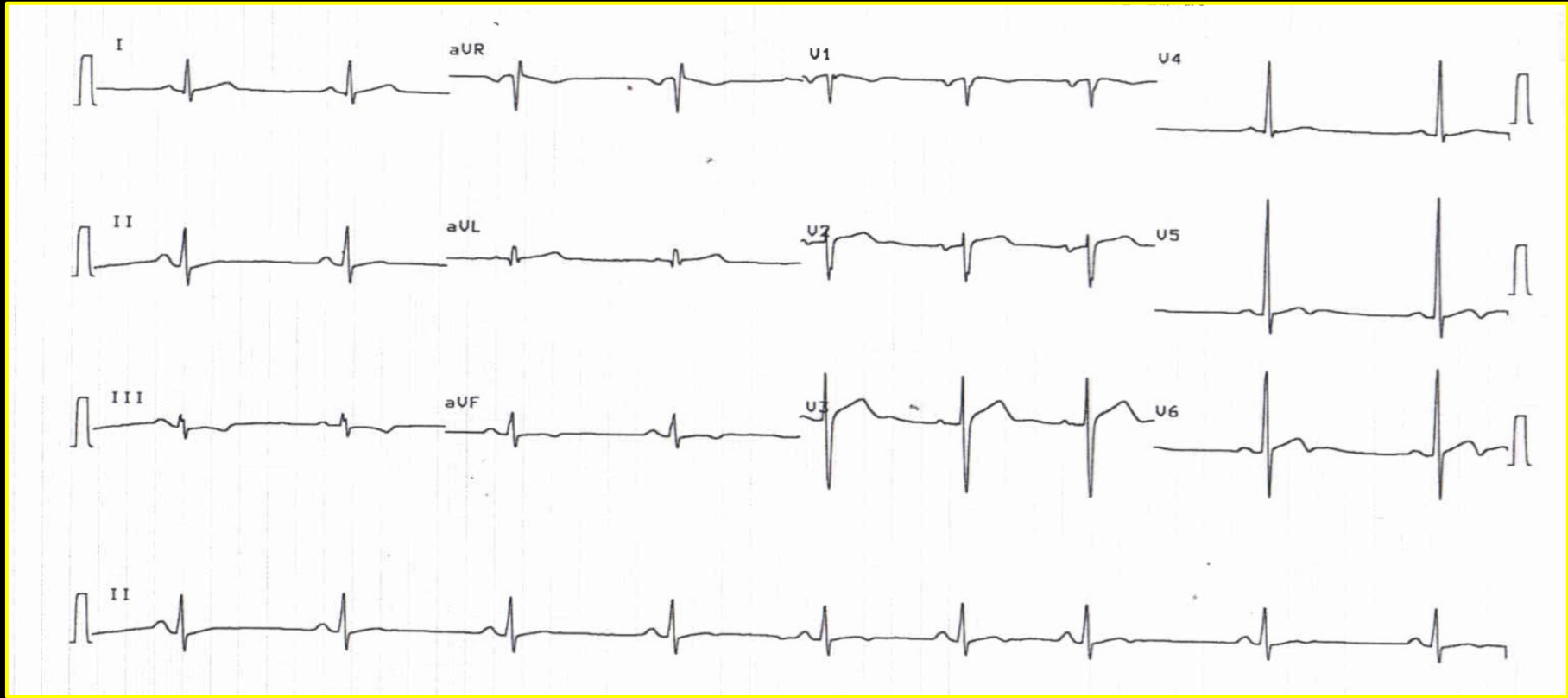
# Jeune homme 14 ans, veut jouer en compétition de foot





Homme d'origine africaine 34 ans, certificat pour run in Lyon.

Fc 55, PR 170, QRS 84, QTc 375 ms



Homme d'origine africaine 34 ans, certificat pour run in Lyon.

- Je signe le certificat
- Je ne signe pas
- Trouble de repolarisation banal chez l'afro-caribéen
- ECG normal
- Repolarisation suspecte

Homme d'origine africaine 34 ans, certificat pour run in Lyon.

Je signe le certificat

Je ne signe pas

Trouble de repolarisation banal chez l'afro-caribéen

ECG normal

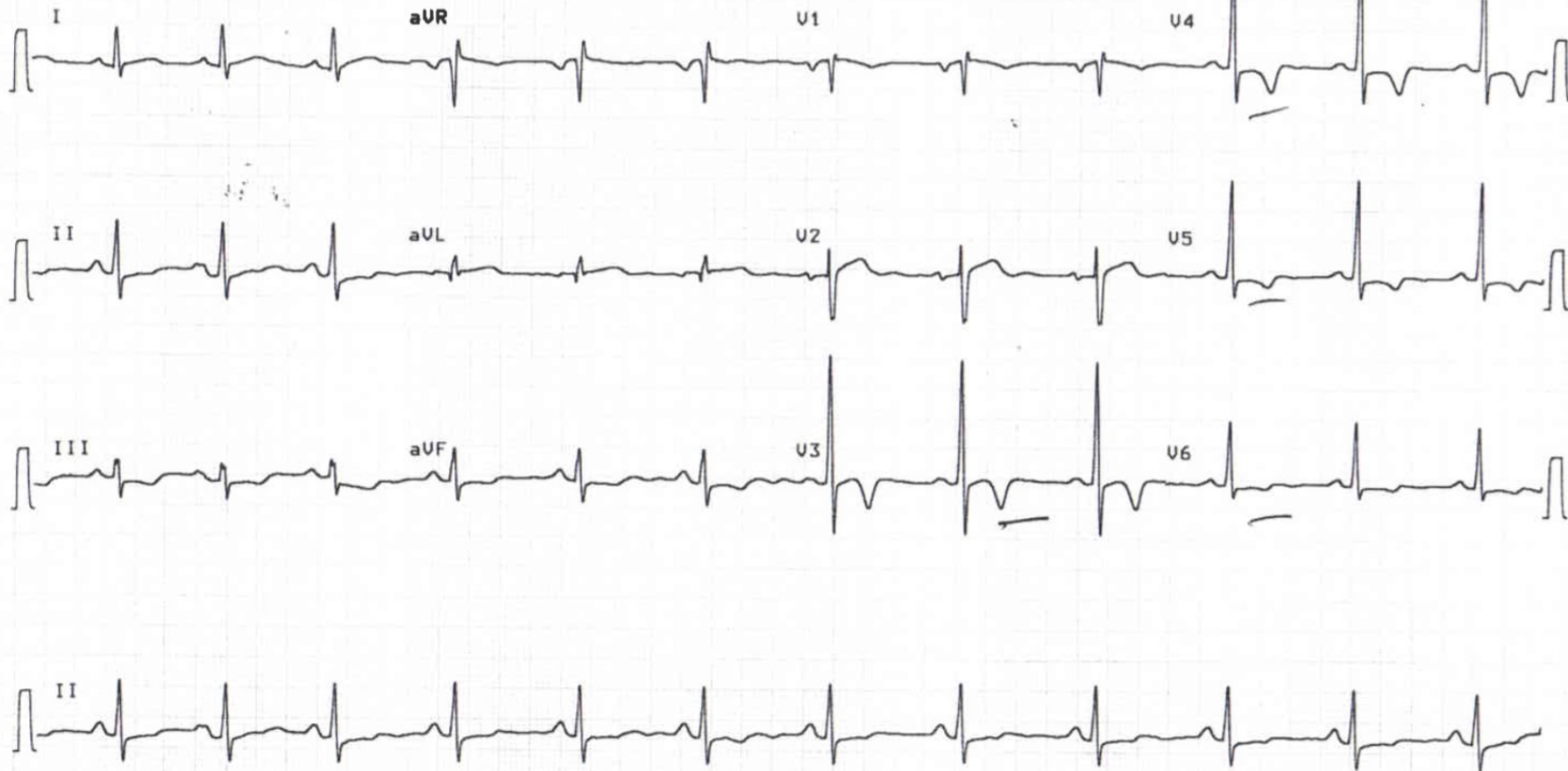
Repolarisation suspecte

38 ans, autorisation ?

QTc 396 ms Sokol. 2.64 mV 5.78

10 mm/mV

ECG Recontrôle / RAPPORT NON-CONFIRME  
18 mm/mV ECG suivant



Echographie cardiaque limite 13 mm

IRM limite

Gène CMH

Né: 25.03.1978  
Age: 41 A  
Sexe: M  
Taille: -.- cm  
Poids: -.- kg  
PA: -/- mmHg

FC 61 /min  
Axes  
P 49°  
QRS 31°  
T -21°

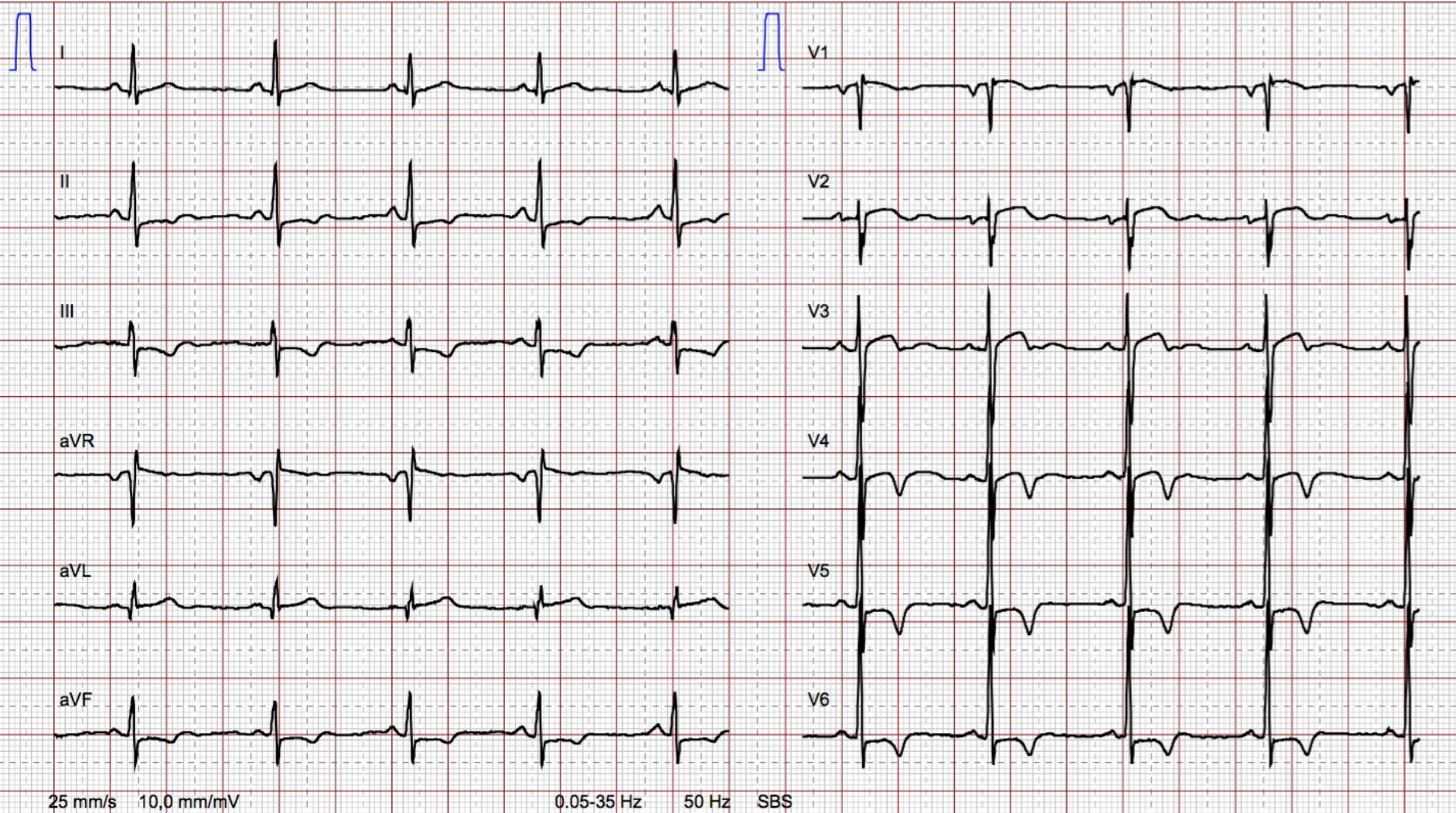
Intervalles  
RR 971 ms  
P 120 ms  
PQ 156 ms  
QRS 82 ms  
QT 380 ms  
QTc 386 ms

Interprétation

41 ans, Gene CMH +,  
autorisation ?

Med:  
Rem:

Validé





- Chez 25 % des athlètes afro-caribéens, on observe et on accepte la présence d'un sus-décalage du point J suivi d'un segment ST en dôme et d'une onde T négative dans les dérivations de V1 à V4 qui correspond en fait à un aspect particulier de repolarisation précoce.
- CMH: P 0,02- 0,23 % / **mortalité 1 %/an** autosomique dominant, > 1400 mutations sur 11 gènes, pénétrance variable/ familiale ou sporadique.

les anomalies électriques peuvent précéder les anomalies écho. ( ECG anormal 95 %: HVG, T -, onde Q, sous dec ST)

La découverte d'une CMH impose **une inaptitude au sport de compétition avec une tolérance possible pour les sports de catégorie IA.**

*Risque mort subite augmente qd sport dynamique ++.*

Avoidance of competitive sports <sup>d</sup> is recommended in patients with HCM.	I	C
ICD implantation is recommended in patients who have survived a cardiac arrest due to VT or VF or who have spontaneous sustained VT causing syncope or haemodynamic compromise and a life expectancy >1 year.	I	B

ESC 2015



**Tableau 1.**  
Tableau de Mitchell.

	A Dynamique faible	B Dynamique moyen	C Dynamique fort
<b>I. Statique faible</b>	Billard Bowling Cricket Curling Golf Tir arme à feu	Baseball Tennis de table Volleyball Escrime Tennis (double)	Badminton/cross Ski/marche Hockey sur gazon <sup>a</sup> Course d'orientation Course longue durée Squash Tennis/football
<b>II. Statique moyen</b>	Tir à l'arc Course automobile <sup>a,b</sup> Plongée sous-marine <sup>a,b</sup> Équitation <sup>a,b</sup> Motocyclisme <sup>a,b</sup> Plongeon	Sprint/surf <sup>a,b</sup> Patinage <sup>a</sup> Football/natation synchronisée <sup>b</sup> Rodeo/rugby <sup>a</sup> Saut athlétisme <sup>a,b</sup>	Basket <sup>a</sup> /ski de fond Hockey sur glace <sup>a</sup> Natation/handball Crosse canadienne Course moyenne distance Biathlon
<b>III. Statique fort</b>	Bobsleigh <sup>a,b</sup> Ski nautique Gymnastique <sup>a,b</sup> Arts martiaux <sup>a,b</sup> Luge <sup>a,b</sup> /voile Escalade <sup>a,b</sup> Haltérophilie <sup>a,b</sup> Planche à voile <sup>a,b</sup>	Bodybuilding <sup>a,b</sup> Ski descente <sup>a,b</sup> Lutte <sup>a</sup> Skateboard Snowboard	Boxe <sup>a</sup> Canoë kayak Cyclisme <sup>a</sup> Décathlon Aviron Patin de vitesse Triathlon

<sup>a</sup> Risque de traumatisme.

<sup>b</sup> Risque lié à l'environnement en cas de syncope.

# CMH

Approche plus libérale du sport de loisir, car accident pendant le sport anciennement surévaluée.

Après évaluation individuelle

Histoire: ATCD MS ou syncope

ECG

HOLTER ECG: détecte arythmie V ou SV( risque MS)

Echo gradient (obstruction si  $> 30$ )

IRM: épaisseur, rehaussement tardif ( risque MS si  $> 15 \%$ )

EE: recherche chute TA  $> 20$  ou TDR

HCM risk SCD calculator

Génétique pour suivi familial

## Recommendations for exercise and sports participation in individuals with hypertrophic cardiomyopathy

Recommendations	Class <sup>a</sup>	Level <sup>b</sup>
<b>Exercise recommendations</b>		
Participation in high-intensity exercise/competitive sports, if desired (with the exception of those where occurrence of syncope may be associated with harm or death), may be considered for individuals who do not have any markers of increased risk <sup>c</sup> following expert assessment.	IIb	C
Participation in low- or moderate-intensity recreational exercise, if desired, may be considered for individuals who have any markers of increased risk <sup>c</sup> following expert assessment .	IIb	C
Participation in all competitive sports, if desired, may be considered for individuals who are gene positive for HCM but phenotype negative.	IIb	C
Participation in high-intensity exercise (including recreational and competitive sports) is not recommended for individuals who have ANY markers of increased risk <sup>c</sup> .	III	C
<b>Follow-up and further considerations relating to risk</b>		
Annual follow-up is recommended for individuals who exercise on a regular basis.	I	C
Six-monthly follow-up should be considered in adolescent individuals and young adults who are more vulnerable to exercise-related SCD.	IIa	C
Annual assessment should be considered for genotype-positive/phenotype-negative individuals for phenotypic features and risk stratification purposes.	IIa	C

ESC 2020

Markers of increased risk include: (i) cardiac symptoms or history of cardiac arrest or unexplained syncope; (ii) moderate ESC risk score (>\_4%) at 5 years; (iii) LVOT gradient at rest >30 mmHg; (iv) abnormal BP response to exercise; (v) exercise-induced arrhythmias

# Recommendations for participation in competitive and leisure time sport in athletes. EHJ 2019



Class IIb/Level C

**Table I Recommendations for athletes with HCM**

1. Participation in intensive exercise programmes and competitive sport should be considered on an individual basis, after full evaluation of the disease characteristics and risk determinants. Specifically, conditions that reasonably represent absolute contraindications for sport participation include:

- (1) History of aborted SCD/CA;
- (2) Symptoms, particularly unheralded syncope;
- (3) Exercise-induced ventricular tachycardia;
- (4) High ESC 5-year risk score<sup>7</sup>,
- (5) Significant increase in LV outflow gradient (>50 mmHg)
- (6) Abnormal blood pressure response to exercise.

CI: AC, syncope, TV d'effort, score de risque élevé, Gdt > 50 mmHg, chute TA à l'effort

2. Following comprehensive evaluation and explanation of the disease characteristics, risk factors and potential outcomes and assuring that a reasonable understanding and agreement has been reached between the athlete and the physician, it seems reasonable that adult athletes with:

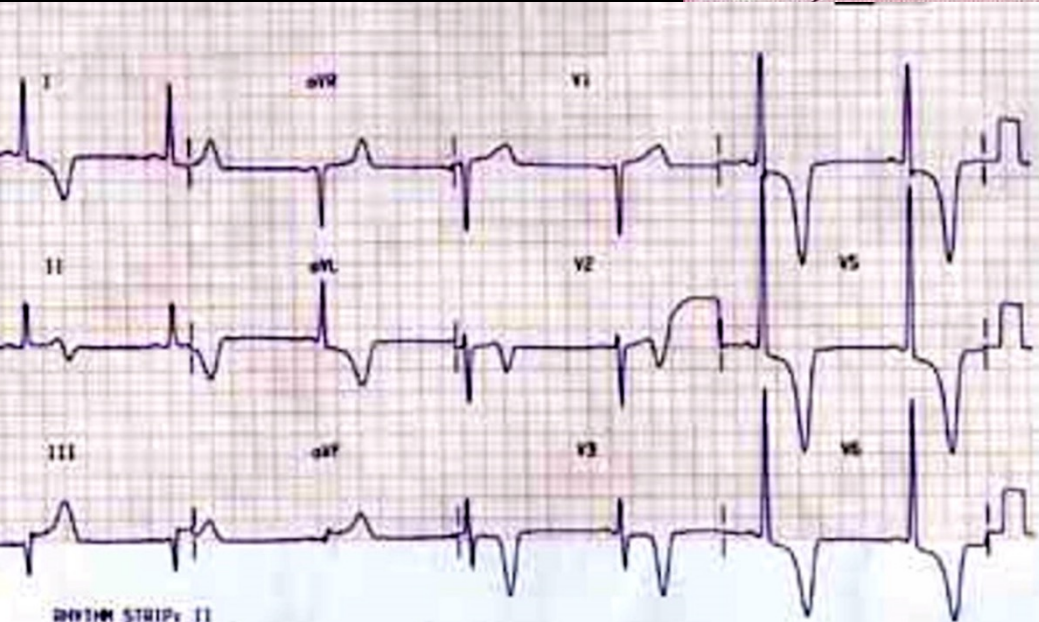
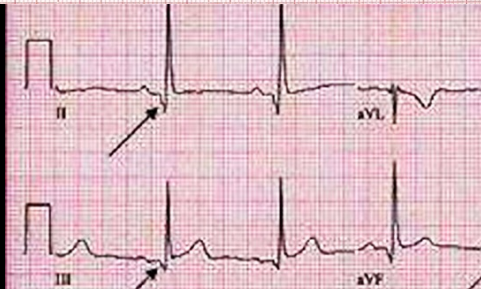
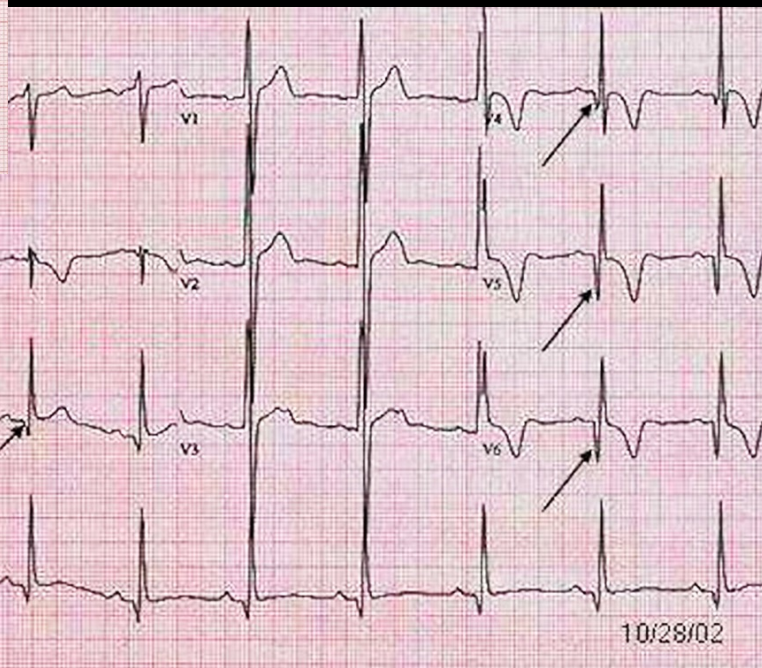
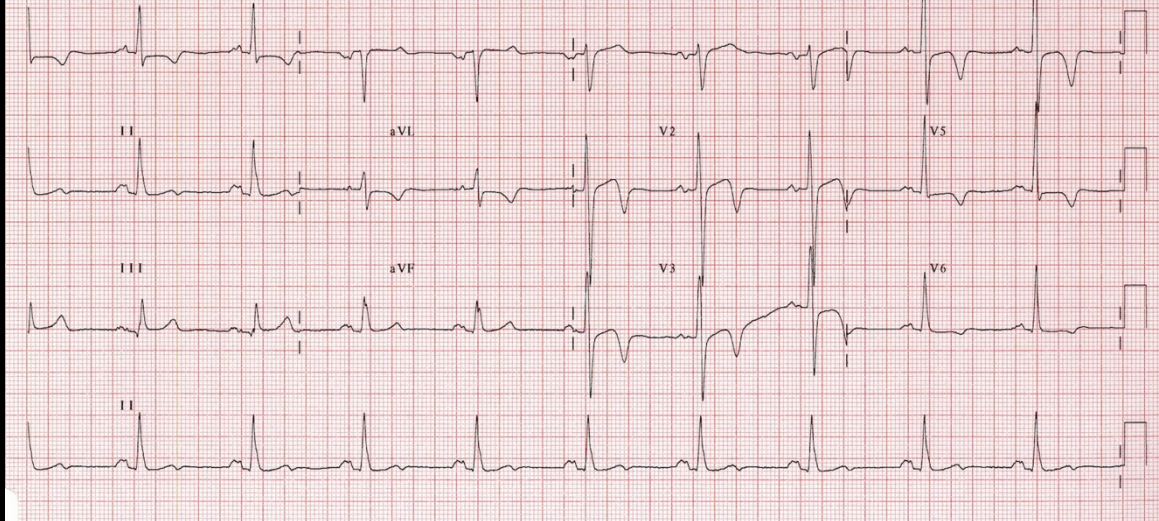
- (1) Mild clinical expressions of HCM
- (2) Low ESC risk score<sup>7</sup>
- (3) Adult age

Class IIb/Level C

Expression MCH faible, score bas, adulte, Sauf sport à risque si syncope

may selectively be allowed to participate in all competitive sports, with exception of those where occurrence of syncope may be associated with harm or death (see Figure 1). Such athletes should be reviewed annually to assess symptoms and changes in risk profile.



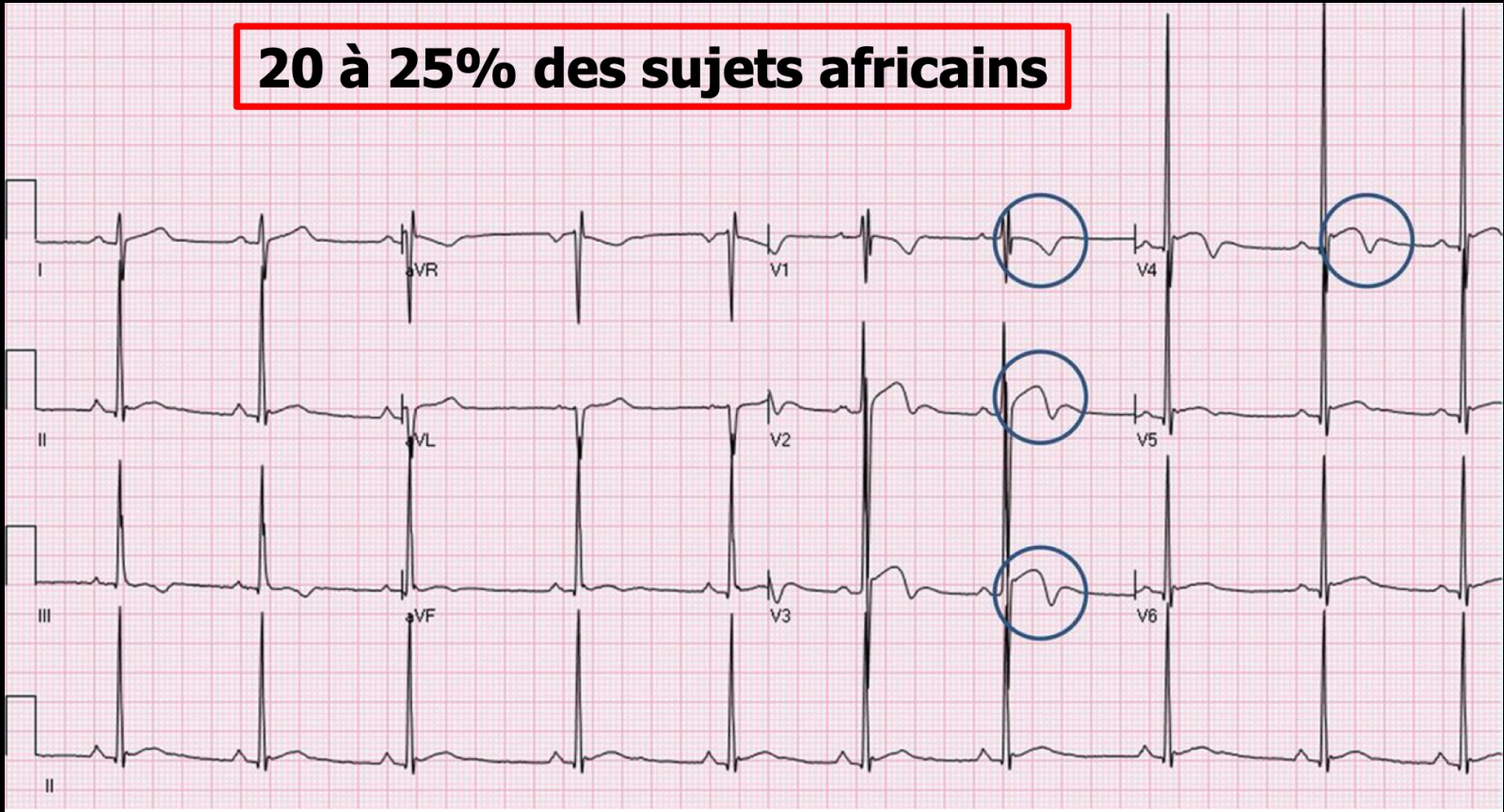


10/28/02

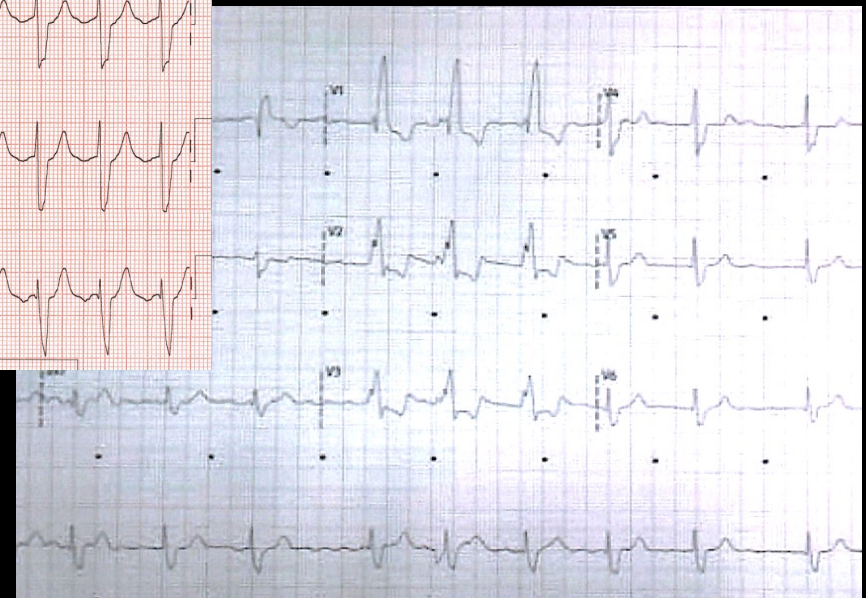
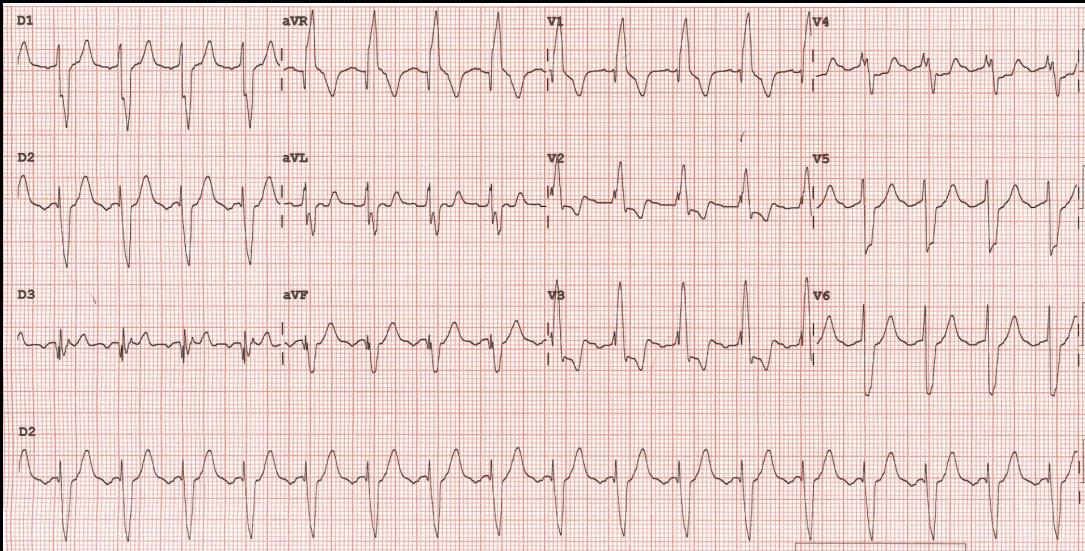
DRYIN STRIP: 11



**20 à 25% des sujets africains**



Homme 38 ans,  
Résection obstacle fibreux VD à 3 ans,  
CIV refermée avec anévrysme du septum IV, FE 55 %, RS < 50/mn  
Pratique le Padel > 15 h par semaine en compétition



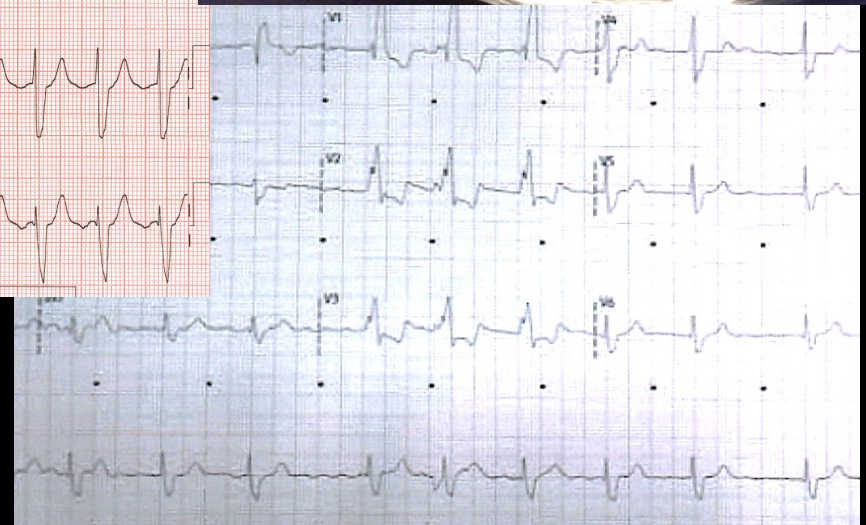
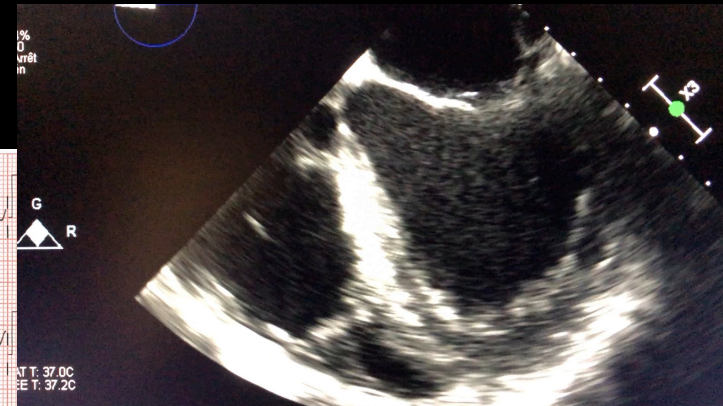
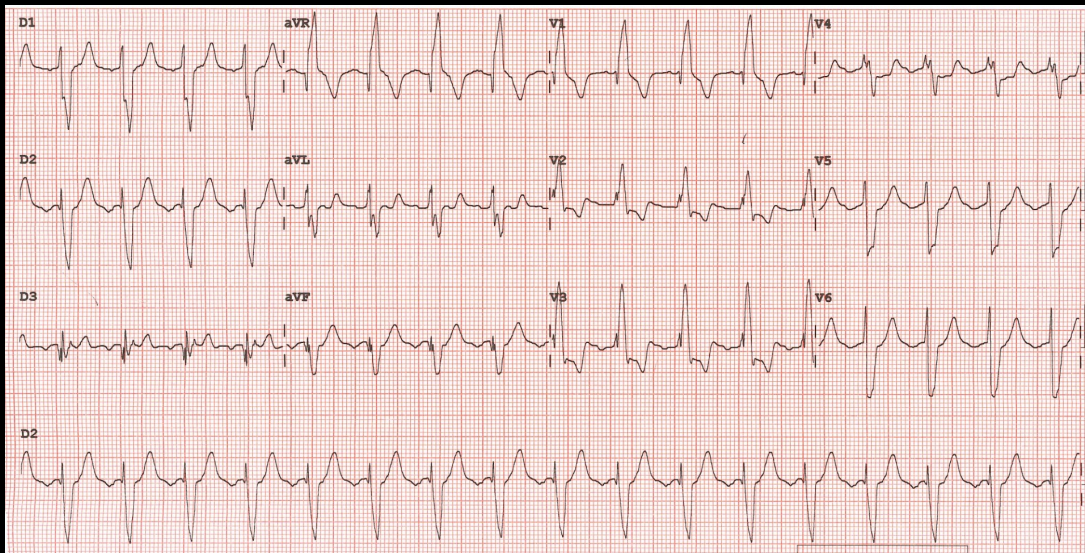


Homme 38 ans,

Réssection obstacle fibreux VD à 3 ans,

CIV refermée avec anévrysme du septum IV, FE 55 %, RS < 50/mn

Pratique le Padel > 15 h par semaine en compétition



# Homme 38 ans pratique le padel en compétition

Flutter

J'autorise le sport

Je n'autorise pas

FA



# Homme 38 ans pratique le padel en compétition

Flutter

J'autorise le sport

Je n'autorise pas

FA

Si cadence ventriculaire correcte et bonne tolérance

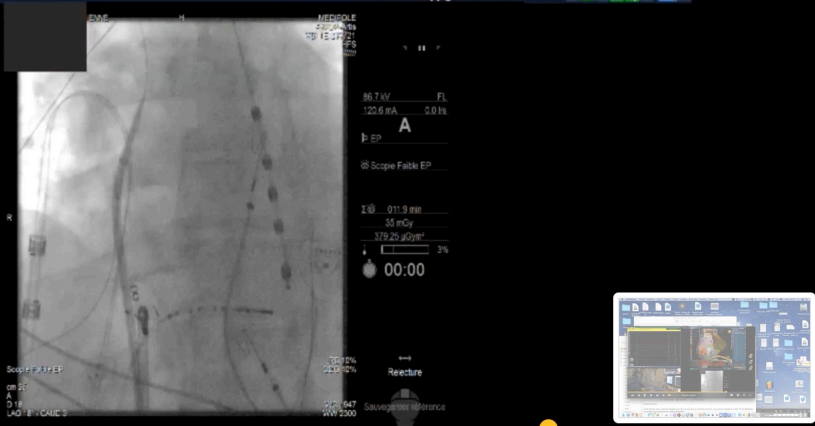
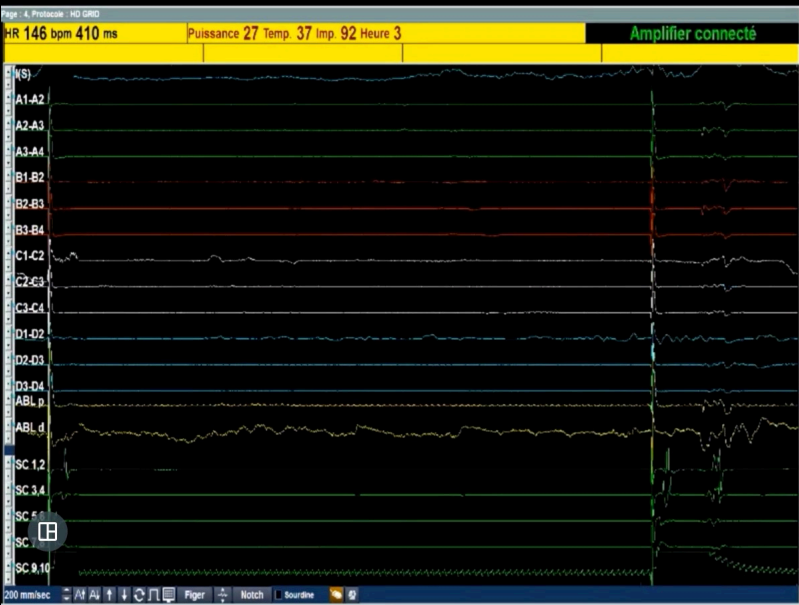
## Recommendations for exercise in individuals with atrial fibrillation

Recommendations	Class <sup>a</sup>	Level <sup>b</sup>
Regular physical activity is recommended to prevent AF. <sup>297,470–473</sup>	<b>I</b>	<b>A</b>
Evaluation and management of structural heart disease, thyroid dysfunction, alcohol or drug abuse, or other primary causes of AF is recommended before engaging in sports. <sup>485</sup>	<b>I</b>	<b>A</b>
Counselling about the effect of long-lasting intense sports participation on (recurrence of) AF is recommended in individuals with AF who exercise vigorously for prolonged periods, especially in middle-aged men. <sup>471,475,481,490</sup>	<b>I</b>	<b>B</b>
<u>AF ablation is recommended in exercising individuals with recurrent symptomatic AF, and/or in those who do not want drug therapy, given its impact on athletic performance.</u> <sup>488,489</sup>	<b>I</b>	<b>B</b>
The ventricular rate while exercising with AF should be considered in every exercising individual (by symptoms and/or by ECG monitoring), and titrated rate control should be instituted.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Participation in sports without antiarrhythmic therapy should be considered in individuals without structural heart disease, and in whom AF is well tolerated.	<b>IIa</b>	<b>C</b>

## ESC 2020

### Ablation si FA récidivante symptomatique et ou ne veut pas de TT / Ablation flutter pour éviter passage 1/1

<u>Cavo-tricuspid isthmus ablation should be considered in those with documented flutter who want to engage in intensive exercise, to prevent atrial flutter 1 : 1 atrioventricular conduction.</u>	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Prophylactic cavo-tricuspid isthmus ablation to prevent flutter should be considered in individuals with AF who want to engage in intensive exercise and in whom class I drug therapy is initiated.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
The use of class I antiarrhythmic drugs as monotherapy, without proof of adequate rate control of AF/AFL during vigorous exercise, is not recommended. <sup>482,483</sup>	<b>III</b>	<b>C</b>
After ingestion of pill-in-the-pocket flecainide or propafenone, participation in intensive sports is not recommended until two half-lives of the antiarrhythmic drug have elapsed (i.e. up to 2 days). <sup>484</sup>	<b>III</b>	<b>C</b>
Sports with direct bodily contact or prone to trauma are not recommended in exercising individuals with AF who are anticoagulated. <sup>485</sup>	<b>III</b>	<b>A</b>



Jeune homme 17 ans, cycliste de haut niveau, compétition > 12 h/sem, palpitations. FC jusqu'à 220/mn.



Jeune homme 17 ans, cycliste de haut niveau, compétition > 12 h/sem , palpitations.

- Ondes T juvéniles
- ECG anormal
- J'autorise la compétition
- Je n'autorise pas



Jeune homme 17 ans, cycliste de haut niveau, compétition > 12 h/sem , palpitations.

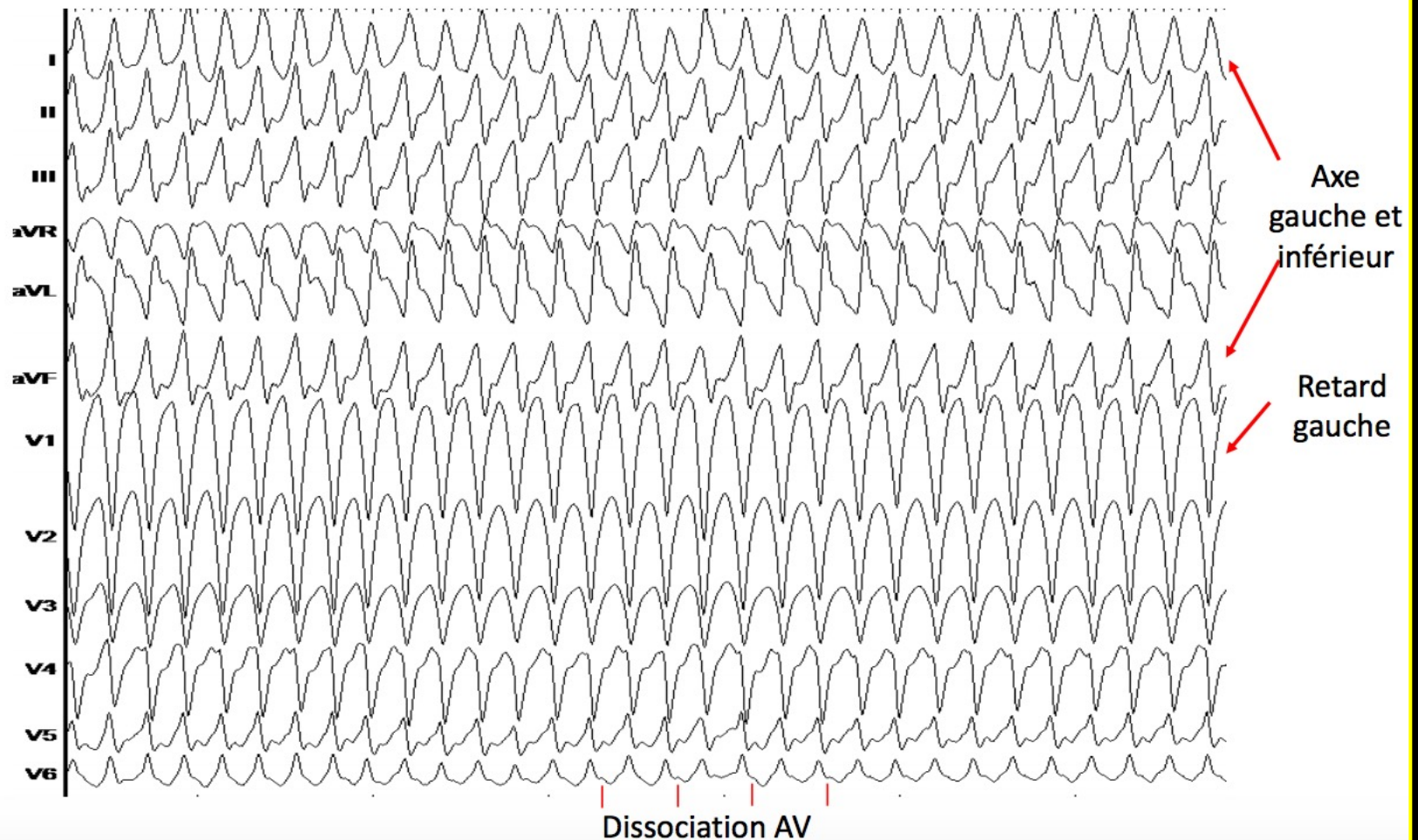
- Ondes T juvéniles
- ECG anormal
- J'autorise la compétition
- Je n'autorise pas

- Echo cœur VD modérément dilaté, hypokinétique.
- Epreuve d'effort: ESV.
- IRM: suspicion DAVD avec FE 28 %, VD dilaté, dyskinésie paroi libre et réhaussement tardif.
- Génétique en cours.

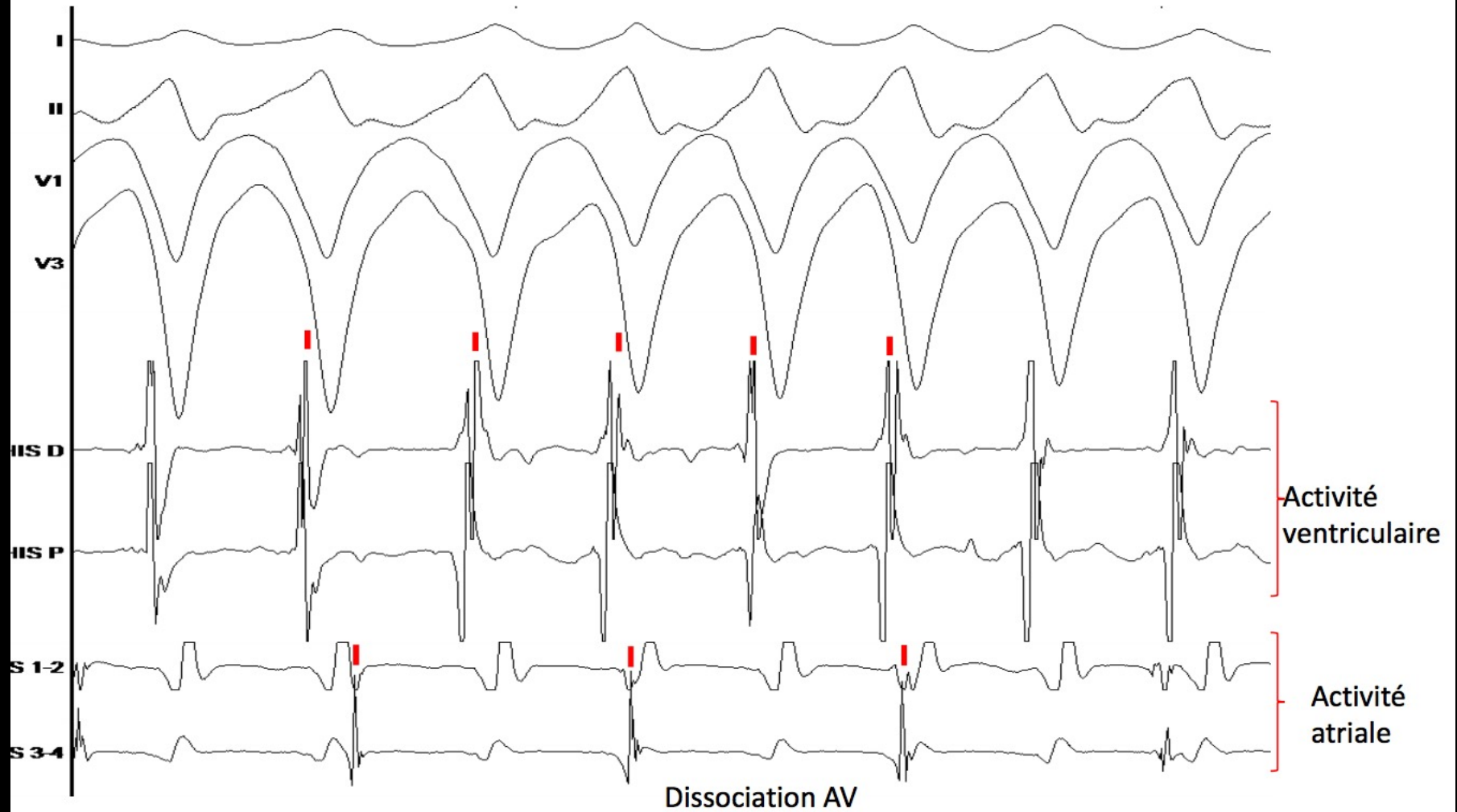
Jeune une homme 17 ans, cycliste de haut niveau, compétition , palpitations



## ECG en tachycardie ventriculaire déclenchée par Stimulation Ventriculaire Programmée



## Tracé endo-cavitaire de la tachycardie ventriculaire



Arrêt cyclisme de compétition, BB, surveillance.



# DAVD= cardiopathie arythmogène

P 1/1000-5000, **Mortalité 0,9%/an**, autosomique dominant  
**ECG: T – prec Dte, BBD, onde epsilon, ESV RG**

Histoire: syncope FDR MS

ECG: T négative étendue risque MS

HOLTER ECG: hyperexcitabilité SV ou V risque MS

Echo et IRM: quantifie l'atteinte myocardique

EE: rch trouble du rythme

Génétique: certaines formes plus à risque (DSP, TMEM43 ...)

# DAVD= cardiopathie arythmogène

P 1/1000-5000, **Mortalité 0,9%/an**, autosomique dominant  
ECG: T – prec Dte, BBD, onde epsilon, ESV RG

**La DVDA entraîne une inaptitude au sport, avec une exception pour les sports de catégorie IA en l'absence de troubles du rythme ventriculaires.**

Avoidance of competitive sports <sup>d</sup> <u>is recommended in patients with ARVC.</u>	I	C
Beta-blockers titrated to the maximally tolerated dose are recommended as the first-line therapy to improve symptoms in patients with frequent PVC and NSVT.	I	C
ICD implantation is recommended in patients with a history of aborted SCD and haemodynamically poorly tolerated VT.	I	C

# Recommendations for participation in competitive and leisure time sport in athletes. EHJ 2019

**Table 6** Recommendations for athletes with AC

	Class/level of evidence
Athletes with unequivocal or probable diagnosis of AC <u>should not participate in competitive sports.</u> These patients should be advised to limit their exercise programmes to leisure-time activities, and remain under clinical surveillance.	Class IIa/Level C

**Table 7** Recommendations for athletes genotype positive-phenotype negative for AC

	Class/level of evidence
Athletes who are genetic carriers of pathogenic AC-associated desmosomal mutations (even in the absence of phenotypic expression of the disease) <u>should not participate in competitive sports.</u> These athletes should be advised to limit their exercise programmes to leisure-time activities and remain under clinical surveillance.	Class IIa/Level C

## Recommendations for exercise and sports participation in individuals with arrhythmogenic cardiomyopathy

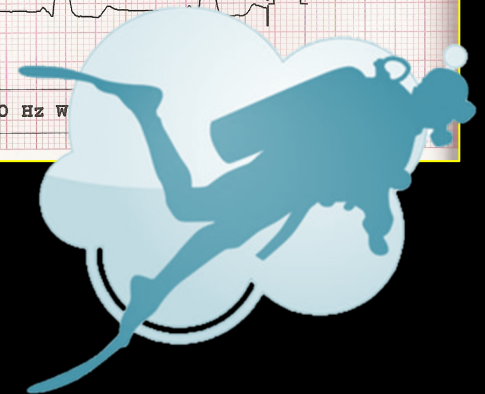
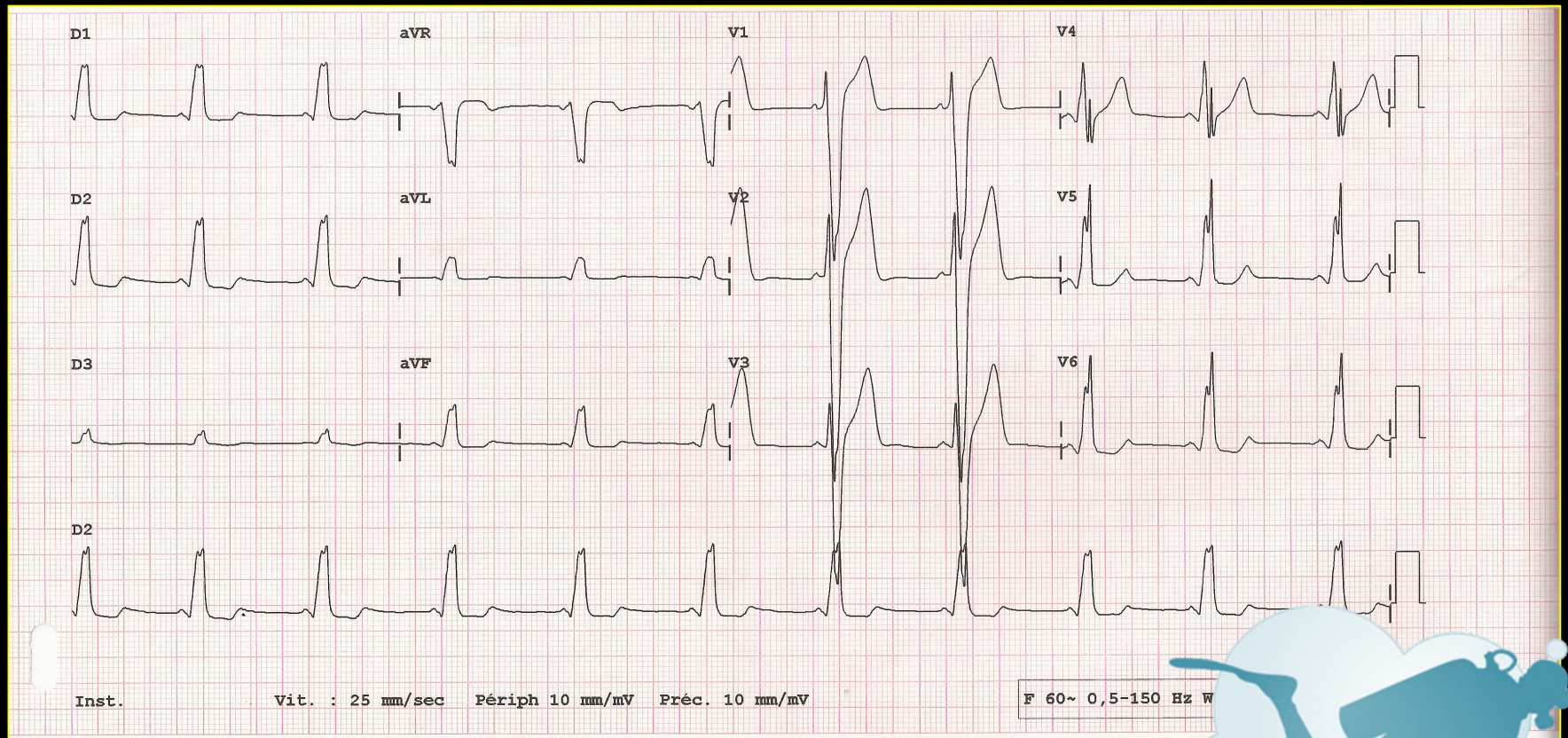
ESC 2020

La pratique de sport intense accélère la maladie et augmente le risque de mort subite.

Recommendations	Class <sup>a</sup>	Level <sup>b</sup>
<b>Exercise recommendations</b>		
<u>Participation in 150 min of low-intensity exercise per week should be considered for all individuals.</u>	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Participation in low- to moderate-intensity recreational exercise/sports, if desired, may be considered for individuals with no history of cardiac arrest/VA, unexplained syncope, minimal structural cardiac abnormalities, <500 PVCs/24 h and no evidence of exercise-induced complex VAs.	<b>IIb</b>	<b>C</b>
Participation in high-intensity recreational exercise/sports or any competitive sports is not recommended in individuals with ACM, including those who are gene positive but phenotype negative. <sup>384,386</sup>	<b>III</b>	<b>B</b>
<b>Follow-up and further considerations relating to risk</b>		
<u>Annual follow-up is recommended for individuals who exercise on a regular basis.</u>	<b>I</b>	<b>C</b>
Six-monthly follow-up should be considered in adolescent individuals and young adults who are more vulnerable to exercise-related SCD.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Annual assessment should be considered for genotype-positive/phenotype-negative individuals for phenotypic features and risk stratification purposes.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
Six-monthly follow-up should also be considered in individuals with high arrhythmic risk genotypes such as DSP, TMEM43, and carriers of multiple pathogenic variants.	<b>IIa</b>	<b>C</b>



# Garçon 16 ans asymptomatique, veut faire de la plongée





Garçon 16 ans asymptomatique, veut faire de la plongée

BBG

J'autorise la plongée

Je n'autorise pas

Préexcitation.

Garçon 16 ans asymptomatique, veut faire de la plongée

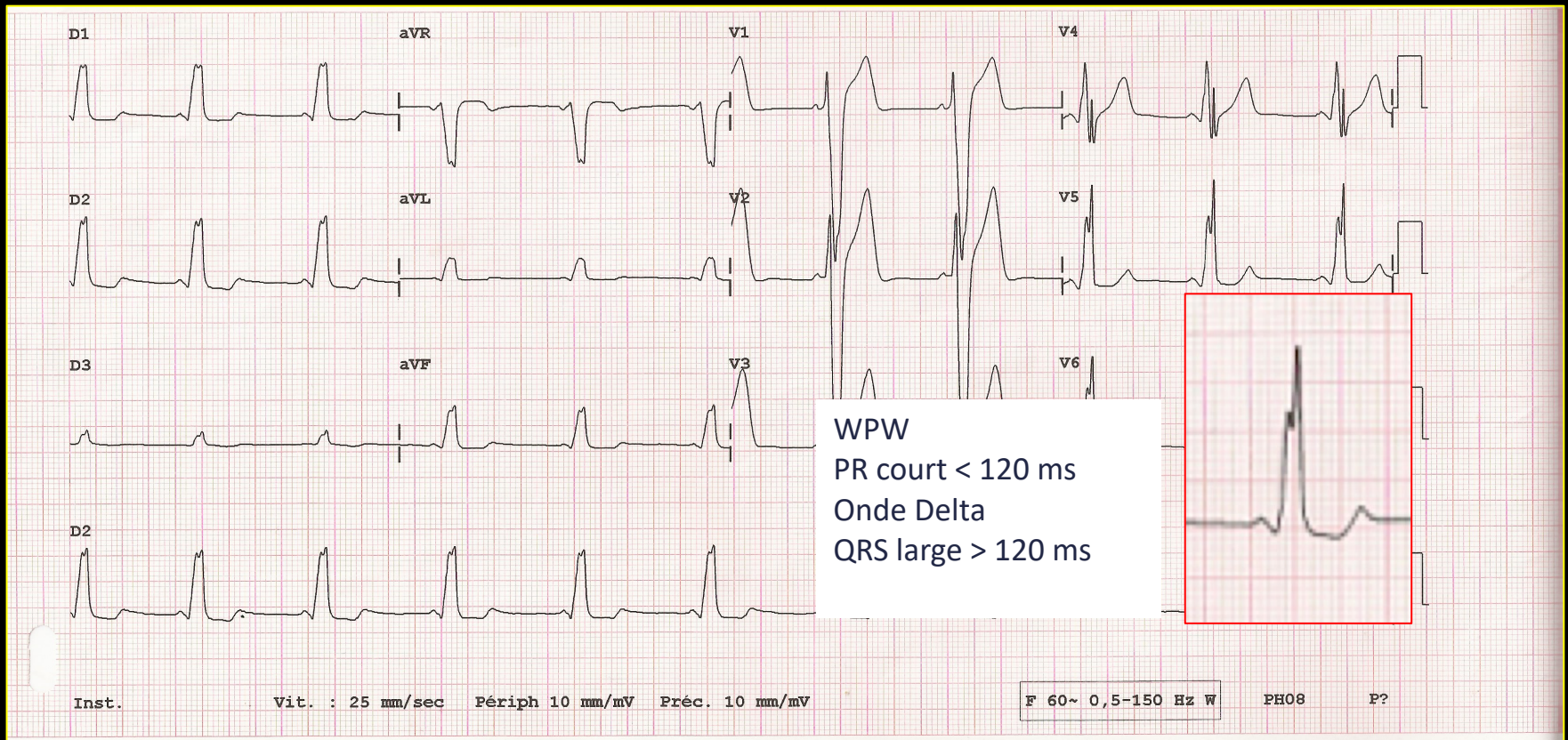
BBG

J'autorise la plongée

Je n'autorise pas

Préexcitation.

# Garçon 16 ans asymptotique, veut faire de la plongée



**onde delta**

V1	V2	?
II, III, aVF		?
I, aVL		?

II, III, aVF **+** antérieure

déterminer la localisation anatomique de la voie accessoire

droite

V1	-
V2	-

septale

V1	-
V2	+

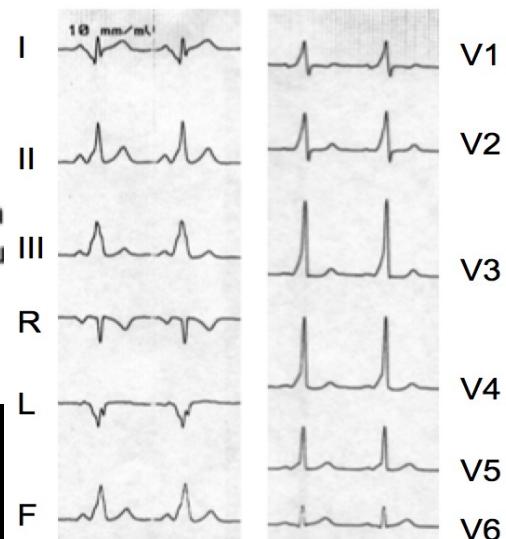
I, aVL **-** latérale gauche

V1 **+** gauche

ventricule droit

ven gau

II, III, aVF **-** postérieure





# WPW

- 0,15 à 0,5 % de la population
- Incidence mort subite 0,1 à 0,6 % /an surtout par FA et conduction rapide.
- Risque mort subite quand PRE courte par FV

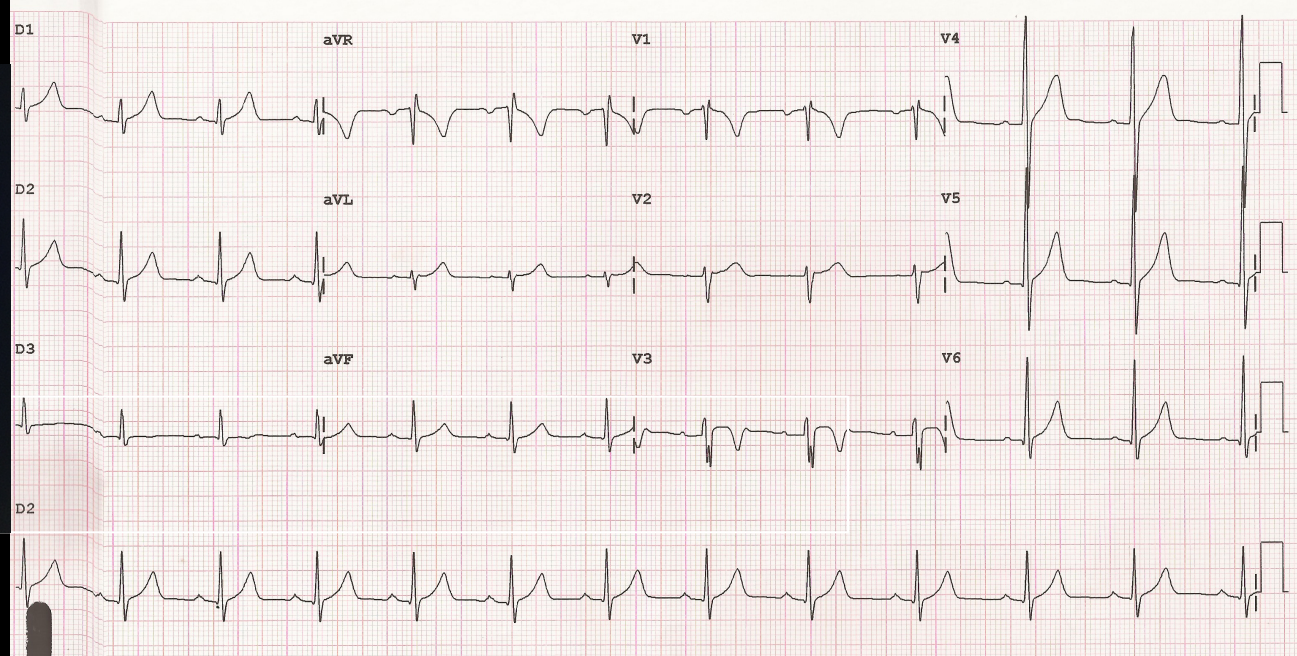
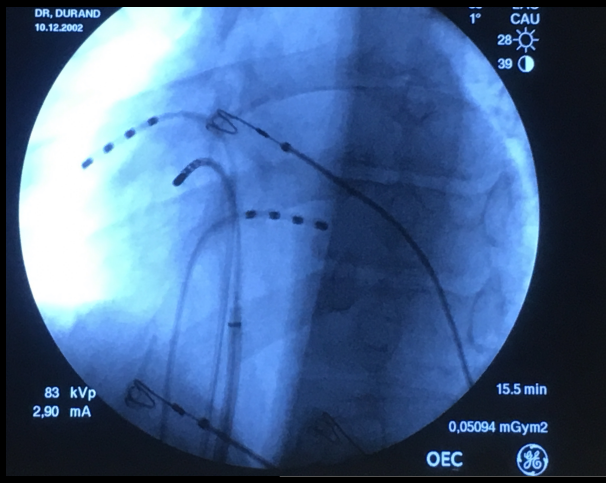
**2,4/1000/an**

- Peut régresser surtout pendant les premières années de vie
- Exploration référence pour évaluer malignité.
- FDR: tachy ou FA inductible, PRE < 250 ms, voie multiple
- La PRE de la voie tend à augmenter avec l'âge mais la FA augmente
- RF succès 90 %

## Recommendations for exercise and sports participation in individuals with paroxysmal supraventricular tachycardia and pre-excitation

Recommendations	Class <sup>a</sup>	Level <sup>b</sup>
In individuals with palpitations, a comprehensive assessment to exclude (latent) pre-excitation, structural heart disease, and VAs is recommended. <sup>500</sup>	I	B
Participation in all sports activities is recommended in individuals PSVT without pre-excitation. <sup>500</sup>	I	C
<u>Ablation of the accessory pathway</u> is recommended in competitive and recreational athletes with pre-excitation and documented arrhythmias. <sup>500</sup>	I	C
In competitive/professional athletes with asymptomatic pre-excitation, <u>an EP study</u> is recommended to evaluate the risk for sudden death. <sup>497,500</sup>	I	B
In competitive athletes with PSVT but without pre-excitation, curative treatment by ablation should be considered.	IIa	C

Ablation chez patients à haut risque et reprise 1 mois après



# pour la plongée...

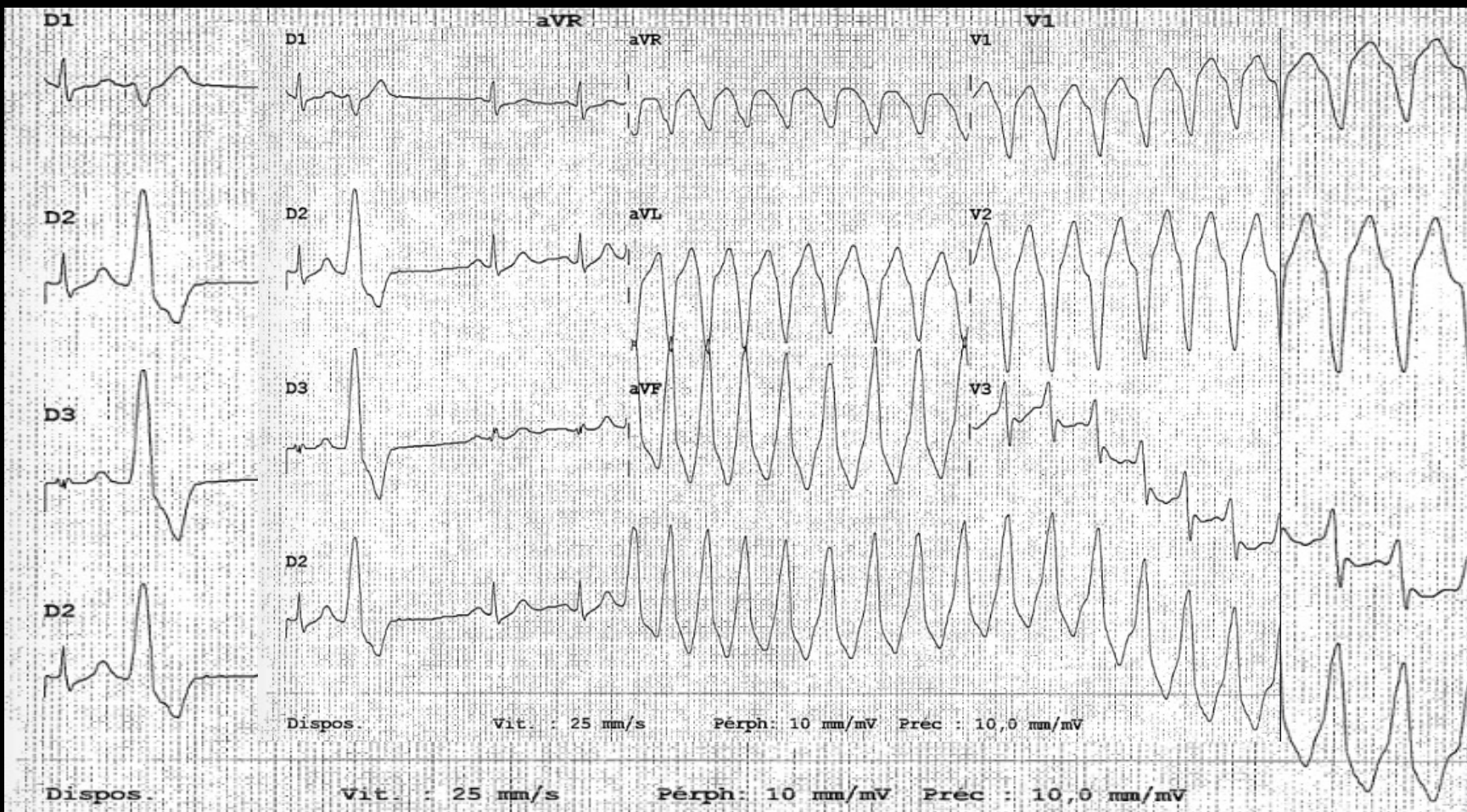
	Contre indications définitives	Contre indications temporaires
<b>Cardiologie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cardiopathie congénitale</li> <li>Insuffisance cardiaque symptomatique</li> <li>Cardiomyopathie obstructive</li> <li>Pathologie avec risque de syncope</li> <li>Tachycardie paroxystique</li> <li>BAV II ou complet non appareillés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hypertension artérielle non contrôlée</li> <li>Coronaropathies : à évaluer(*)</li> <li>Péricardite</li> <li>Traitement par anti-arythmique</li> <li>Traitement par bêta-bloquants par voie générale ou locale: à évaluer(*)</li> <li>Shunt D G découvert après accident de décompression à symptomatologie cérébrale ou cochléo-vestibulaire : à évaluer (*)</li> </ul>
<b>Oto-rhino-laryngologie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cophose unilatérale</li> <li>Évidement pétromastoidien</li> <li>Ossiculoplastie</li> <li>Trachéostomie</li> <li>Laryngocèle</li> <li>Déficit audio. bilatéral à évaluer par audiométrie</li> <li>Otospongiose opérée</li> <li>Fracture du rocher</li> <li>Destruction labyrinthique uni ou bilatérale</li> <li>Fistule péri-lymphatique</li> <li>Déficit vestibulaire non compensé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chirurgie otologique</li> <li>Épisode infectieux</li> <li>Polypose nasosinusienne</li> <li>Difficultés tubo-tympaniques pouvant engendrer un vertige alterno-barique</li> <li>Crise vertigineuse ou au décours immédiat d'une crise</li> <li>Tout vertige non étiqueté</li> <li>Déficit vestibulaire sup. ou égal à 50% (6 mois)</li> <li>Perforation tympanique(et aérateurs trans-tympaniques)</li> <li>Barotraumatismes de l'oreille interne</li> <li>ADD labyrinthique + shunt D-G : à évaluer(*)</li> </ul>
<b>Pneumologie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Insuffisance respiratoire</li> <li>Pneumopathie fibrosante</li> <li>Vascularite pulmonaire</li> <li>Asthme : à évaluer (*)</li> <li>Pneumothorax spontané ou maladie bulleuse, même opéré</li> <li>Chirurgie pulmonaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pathologie infectieuse</li> <li>Pleurésie</li> <li>Traumatisme thoracique</li> </ul>





# HOMME 40 ANS LIPOTHYMIES, BILAN CARDIOLOGIQUE NORMAL APPLE WATCH,





## Recommendations for exercise in individuals with premature ventricular contractions or non-sustained ventricular tachycardia

Recommendations	Class <sup>a</sup>	Level <sup>b</sup>
In exercising individuals with $\geq 2$ PVCs on a baseline ECG (or $\geq 1$ PVC in the case of high-endurance athletes) thorough evaluation (including a detailed family history) to exclude underlying structural or arrhythmogenic conditions is recommended. <sup>503,522</sup>	I	C
Among individuals with frequent PVCs and non-sustained VT a thorough investigation with Holter monitoring, 12-lead ECG, exercise test, and suitable imaging is recommended. <sup>503</sup>	I	C
It is recommended that all competitive and leisure-time sports activities are permitted, with periodic re-evaluation in individuals without familial or structural underlying disease. <sup>503</sup>	I	C

© ESC 2020

Si > 2 ESV sur ECG de repos, bilan complémentaire ( Holter, EE, Imagerie)

# MERCI

