

# Syndrome de repolarisation précoce et sport, que faire en 2010 ?

Cœur et Sport 2010

Saint-Etienne



F. Carré

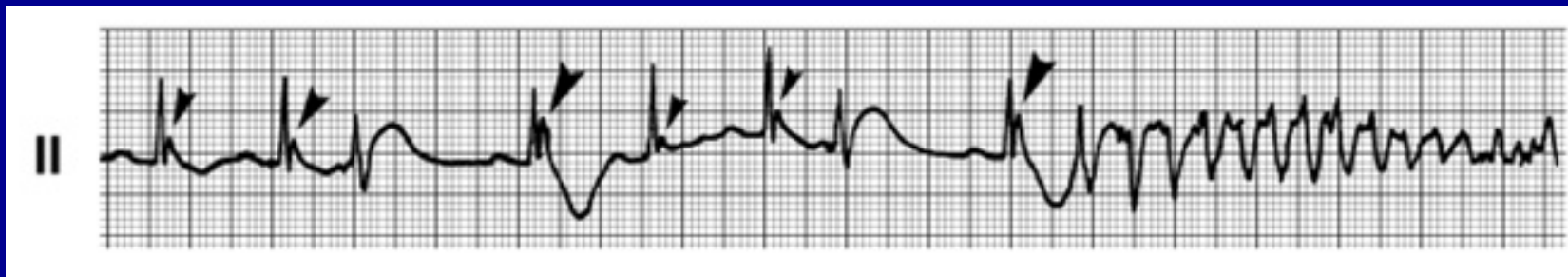
Hôpital Pontchaillou - Université Rennes 1

INSERM U642

Mise à jour janvier 2011



# La question



# Le responsable

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

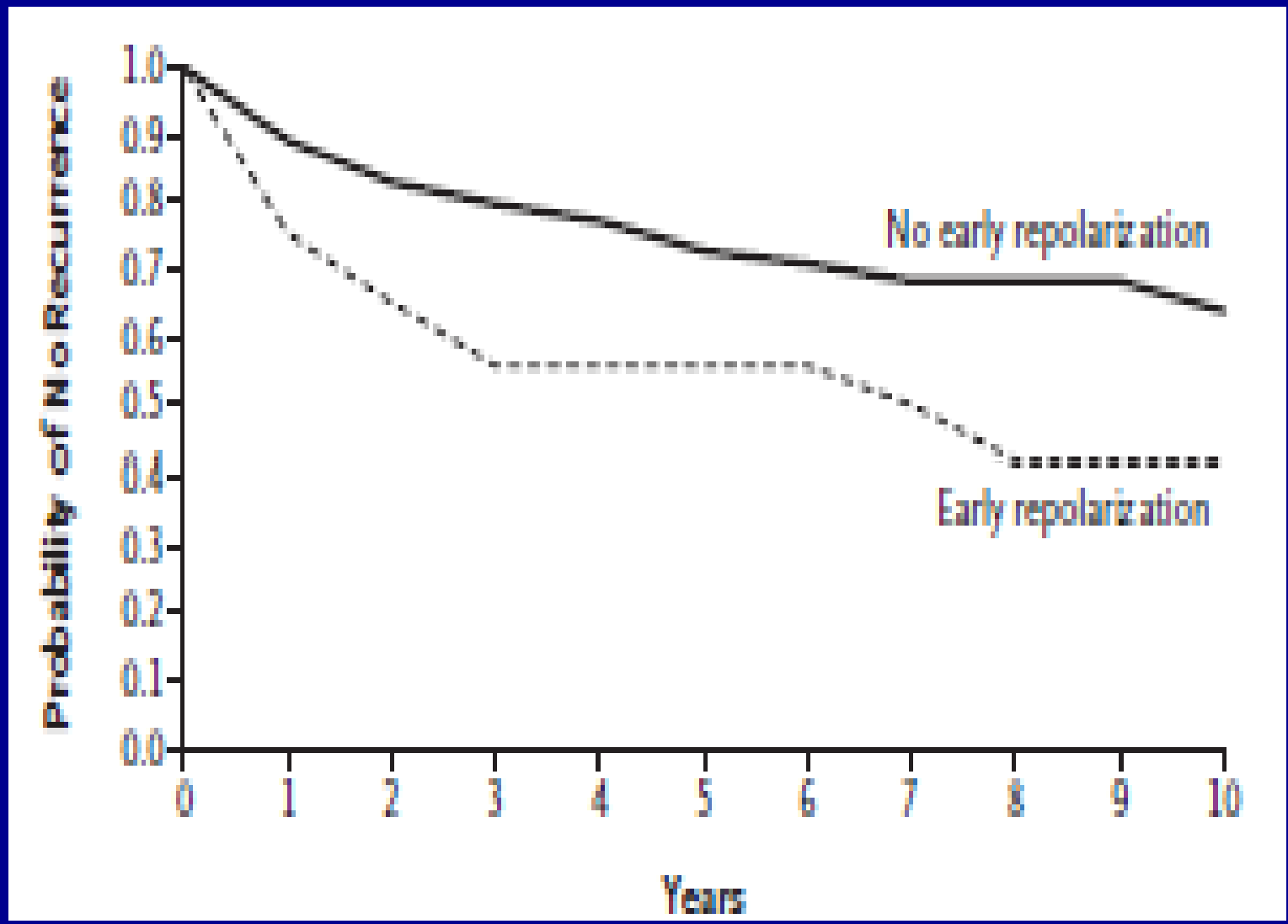
ORIGINAL ARTICLE

## Sudden Cardiac Arrest Associated with Early Repolarization

Michel Haïssaguerre, M.D., Nicolas Derval, M.D., Frederic Sacher, M.D.,  
Laurence Jesel, M.D., Isabel Deisenhofer, M.D., Luc de Roy, M.D.,  
Jean-Luc Pasquié, M.D., Ph.D., Akihiko Nogami, M.D., Dominique Babuty, M.D.,  
Sinikka Yli-Mayry, M.D., Christian De Chillou, M.D., Patrice Scanu, M.D.,  
Philippe Mabo, M.D., Seiichiro Matsuo, M.D., Vincent Probst, M.D., Ph.D.,  
Solena Le Scouarnec, Ph.D., Pascal Defaye, M.D., Juerg Schlaepfer, M.D.,  
Thomas Rostock, M.D., Dominique Lacroix, M.D., Dominique Lamaison, M.D.,  
Thomas Lavergne, M.D., Yoshifusa Aizawa, M.D., Anders Englund, M.D.,  
Frederic Anselme, M.D., Mark O'Neill, M.D., Meleze Hocini, M.D.,  
Kang Teng Lim, M.B., B.S., Sebastien Knecht, M.D.,  
George D. Veenhuyzen, M.D., Pierre Bordachar, M.D., Michel Chauvin, M.D.,  
Pierre Jais, M.D., Gaelle Coureau, Ph.D., Genevieve Chene, Ph.D.,  
George J. Klein, M.D., and Jacques Clémenty, M.D.



N Engl J Med 2008;358:2016-23



N Engl J Med 2008;358:2016-23



# Ses complices

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

## Long-Term Outcome Associated with Early Repolarization on Electrocardiography

Jani T. Tikkanen, B.S., Olli Anttonen, M.D., M. Juhani Juntila, M.D.,  
Aapo L. Aro, M.D., Tuomas Kerola, M.D., Harri A. Rissanen, M.Sc.,  
Antti Reunanen, M.D., and Heikki V. Huikuri, M.D.

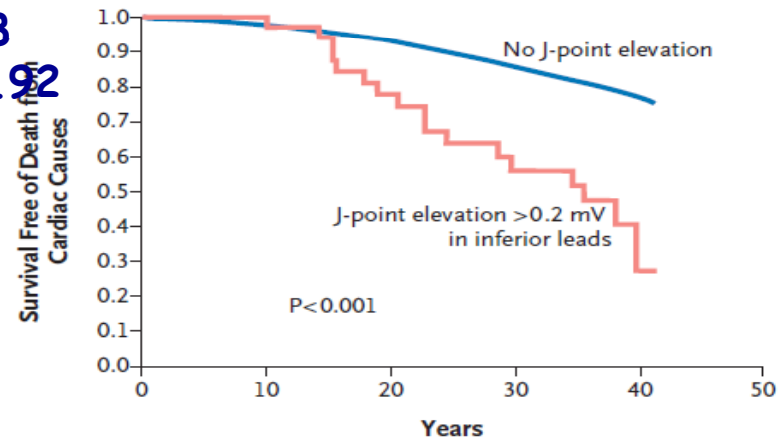
N Engl J Med 2009;361:2529-37.



10864 sujets 44(8) ans  
Suivi 30 (11) ans

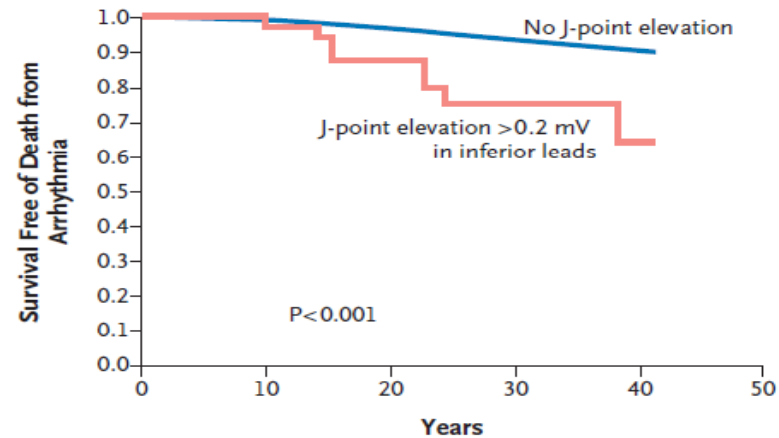
> 0.1 mv  
5.8%  
3.5% inférieures  
2.2% latérales  
0.1 % les 2  
RR1,28  
1.04-1.59 p<0.03

0.3%  
RR 2.98  
1.85-4.92



No. at Risk	0	10	20	30	40
No J-point elevation	10,234	9561	8357	6485	1708
J-point elevation	36	34	23	15	1

B



No. at Risk	0	10	20	30	40
No J-point elevation	10,234	9561	8357	6485	1708
J-point elevation	36	34	23	15	1

Tikkanen JT et al NEJM 2009



# SRP bénin ou non une vieille question

Spodick DH. Early repolarization: an underinvestigated misnomer  
Clin Cardiol 1997;20:913.

Boineau JP The early repolarization variant—normal or a marker of  
heart disease uncertain subject  
J Electrocardiol 2007 40 3.e1-3.e10



# Un syndrome de repolarisation ?

J surélevé

ST surélevé (> 2mm)  
concave vers le haut

T ample

Deux dérivations  
adjacentes (V3-V4++)

Variabilité temporelle ++

Normalisation à l'effort

Majoration en récupération



# Syndromes des ondes J

Normalement, J isoélectrique.

Onde J ou onde d'Osborn → surélévation de J > 1mm en périphériques et > 2 mm en précordiales

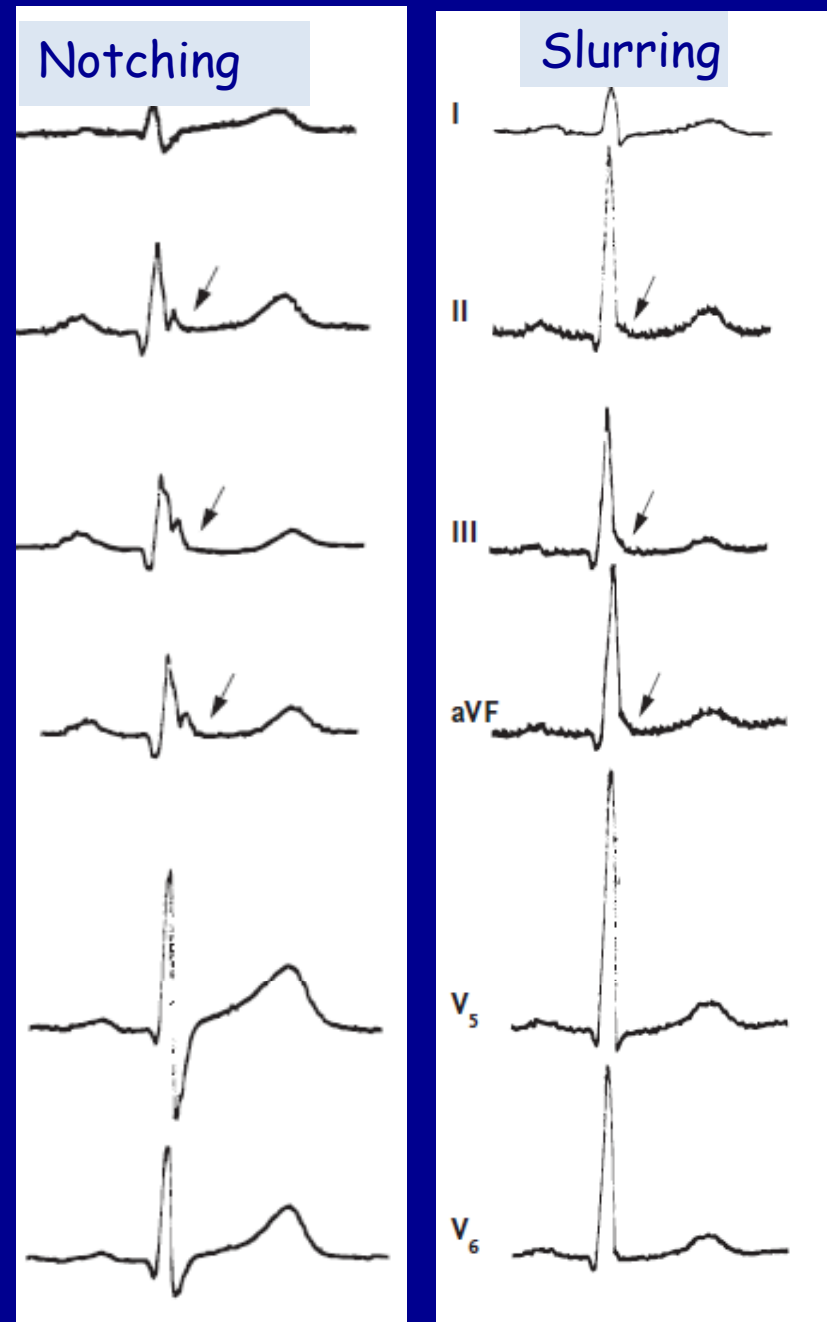
Aspect crocheté ou onde "delta" à la fin de l'onde R

Ondes J inférieures et ou latérales

Hypothermie  
Brugada,  
Phase aigue IdM

Lien avec les arythmies connu

Tikkanen JT et al NEJM 2009



# SRP les bases électrophysiologiques

En électrocardiographie  
"Rien n'existe sans raison"

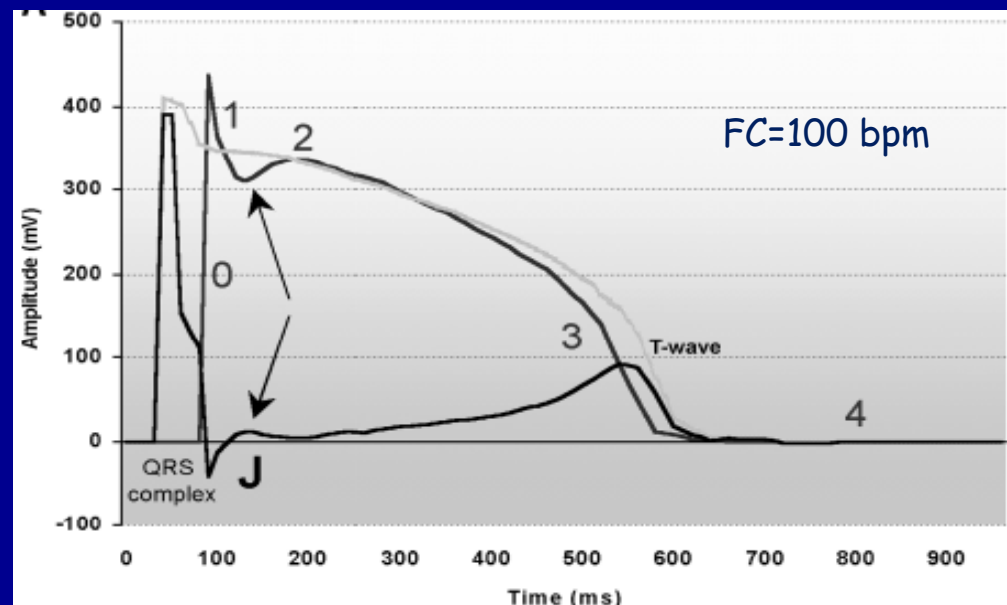
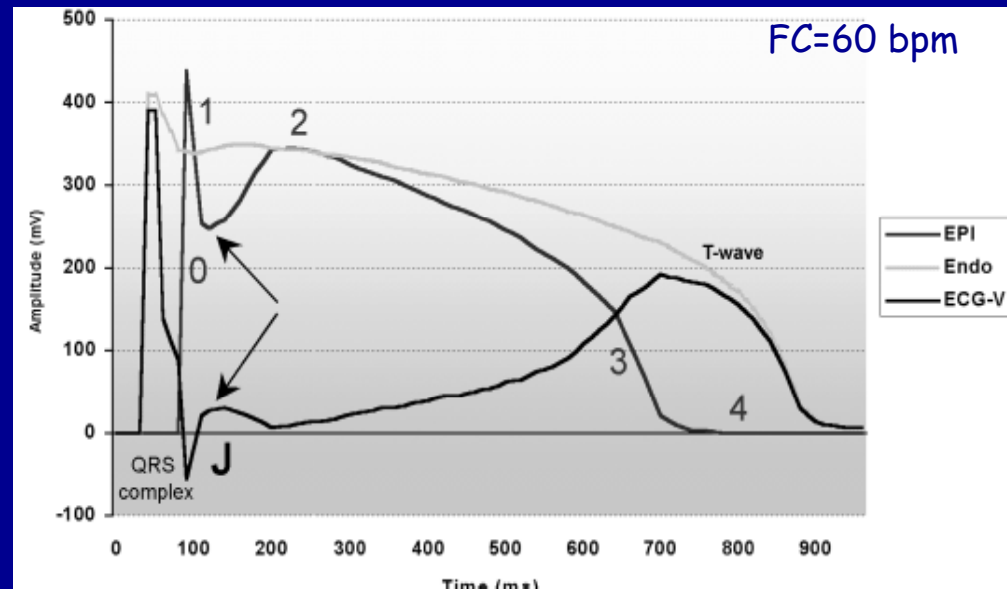
Boineau J Electrocardiol 2007

Différences transmurales des PA  
(phases 1 et 2)  
Dispersion de repolarisation dans  
la phase 2 du PA

Augmentation courant  
repolarisant surélève le  
point J

Déséquilibre  
courants potassiques sortants  
courants entrants

Localisation  
hétérogénéité électrophysio  
des cellules cardiaques  
Ito densité ++ épicarde, VD,  
hommes > femmes



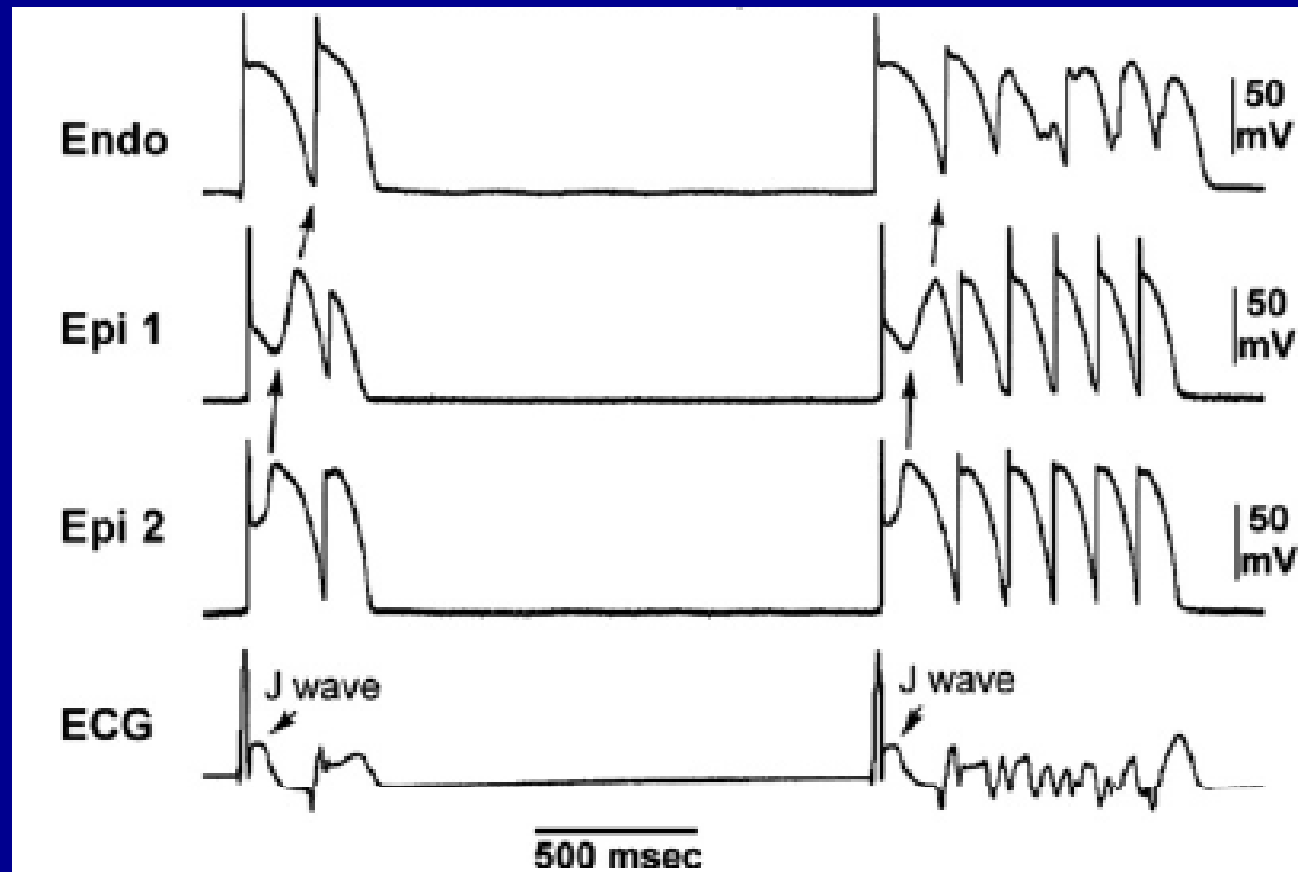
Barbosa EC et al. Ann Noninvasive Electrocardiol 2008





# Bases électrophysiologiques

Arythmies  
réentrée  
(phase 2 PA)  
avec R/T



# Classification des repolarisations précoces

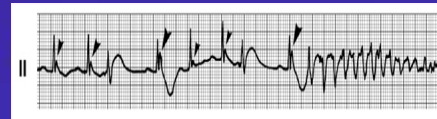
Outward shift of repolarization current during early phase of the action potential



## J Wave Syndromes



**Brugada Syndrome**



**Early Repolarization Syndrome**



**Phase 2 Reentry**

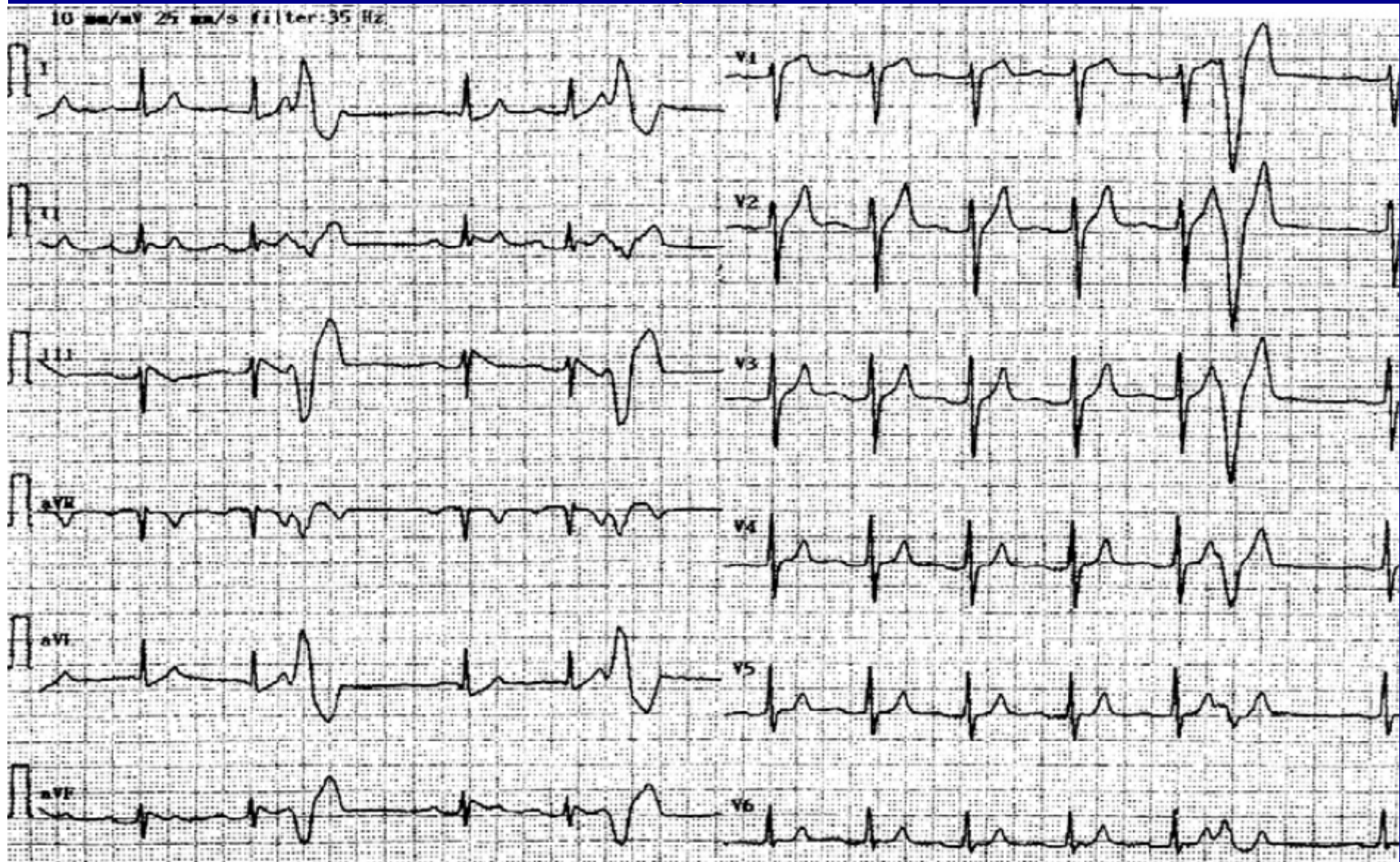


# Classification des repolarisations précoces

	Inherited				Acquired	
	Early repolarization in lateral leads (ERS type 1)	Early repolarization in inferior or inferolateral leads (ERS type 2)	Global early repolarization (ERS type 3)	Brugada syndrome	Ischemia-mediated VT/VF	Hypothermia-mediated VT/VF
Anatomic location responsible for chief electrophysiologic manifestations	Anterolateral left ventricle	Inferior left ventricle	Left and right ventricles	Right ventricle	Left and right ventricles	Left and right ventricles
Leads displaying J point/J-wave abnormalities	I, V <sub>4</sub> -V <sub>6</sub>	II, III, aVF	Global	V <sub>1</sub> -V <sub>3</sub>	Any of the 12 leads	Any of the 12 leads
Response of J-wave amplitude/ST elevation to: Bradycardia or pause Sodium channel blockers	Increase Little or no change	Increase Little or no change	Increase Little or no change	Increase Increase	N/A N/A	N/A N/A
Gender dominance VF	Male Rare; commonly seen in healthy men and athletes <sup>11,31,51</sup>	Male Yes <sup>21,23</sup>	Male Yes; electrical Storms <sup>7,27</sup>	Male Yes	Male <sup>70,71</sup> Yes	Either gender Yes
Response to quinidine	Normalization of J-point elevation and inhibition of VT/VF	Normalization of J-point elevation and inhibition of VT/VF	Limited data; normalization of J-point elevation and inhibition of VT/VF	Normalization of J-point elevation and inhibition of VT/VF	Limited data	Inhibition of VT/VF <sup>59</sup>
Response to isoproterenol	Normalization of J-point elevation and inhibition of VT/VF	Normalization of J-point elevation and inhibition of VT/VF	Limited data	Normalization of J-point elevation and inhibition of VT/VF	N/A	N/A
Gene mutations	<i>CACNA1C</i> , <i>CACNB2B</i> <sup>57</sup>	<i>KCNJ8</i> , <sup>56</sup> <i>CACNA1C</i> , <i>CACNB2B</i> <sup>57</sup>	<i>CACNA1C</i> <sup>57</sup>	<i>SCN5A</i> , <i>CACNA1C</i> , <i>CACNB2B</i> , <i>GPD1-L</i> , <i>SCN1B</i> , <i>KCNE3</i> , <i>SCN3B</i> , <i>KCNJ8</i>	<i>SCN5A</i> <sup>72</sup>	N/A

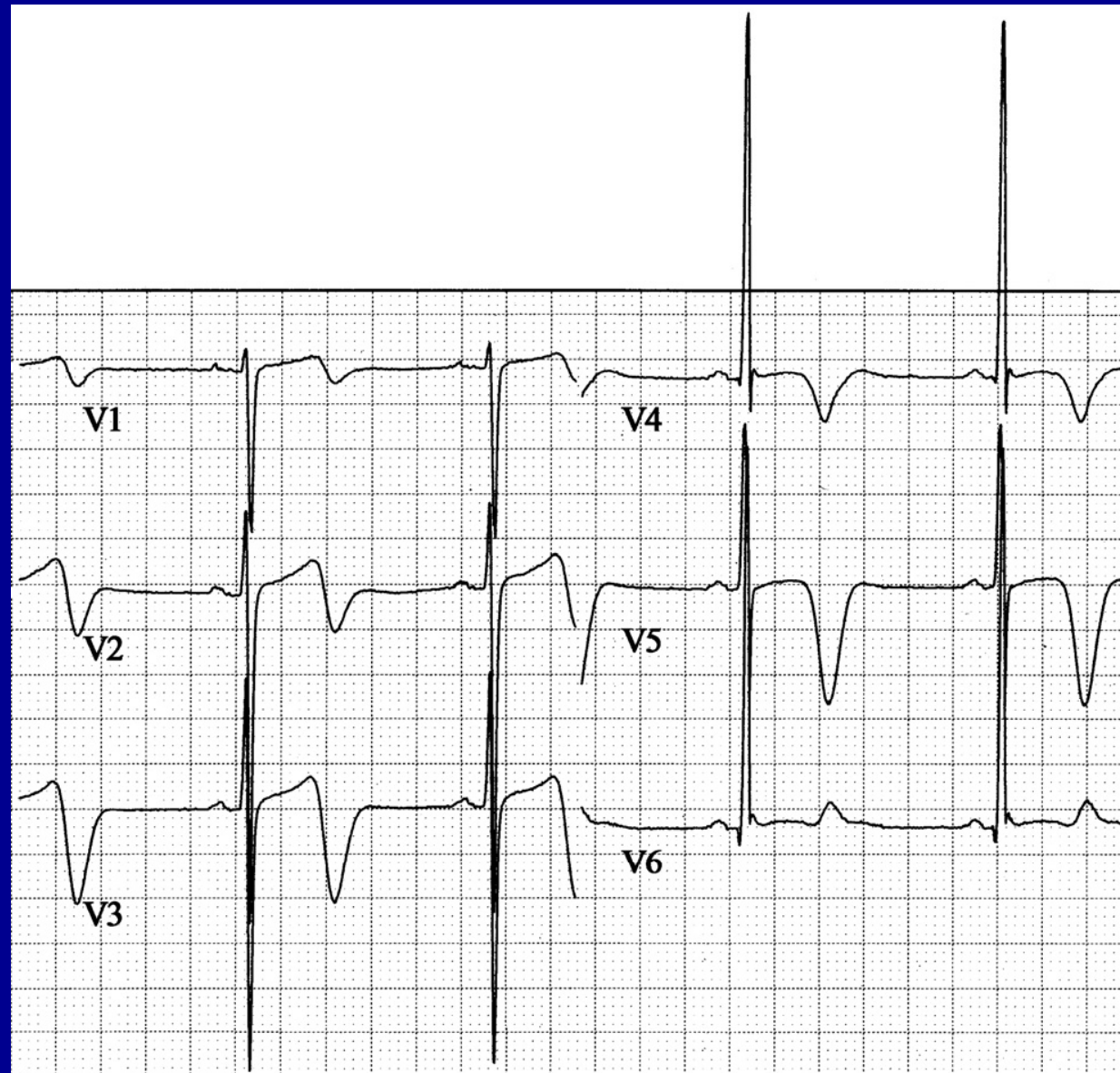
ERS = early repolarization syndrome; N/A = not available; VF = ventricular fibrillation; VT = ventricular tachycardia.

# Examen complet de l'ECG



# Examen complet de l'ECG

CMH + SRP



# En résumé

Analyse complète de l'ECG

QRS

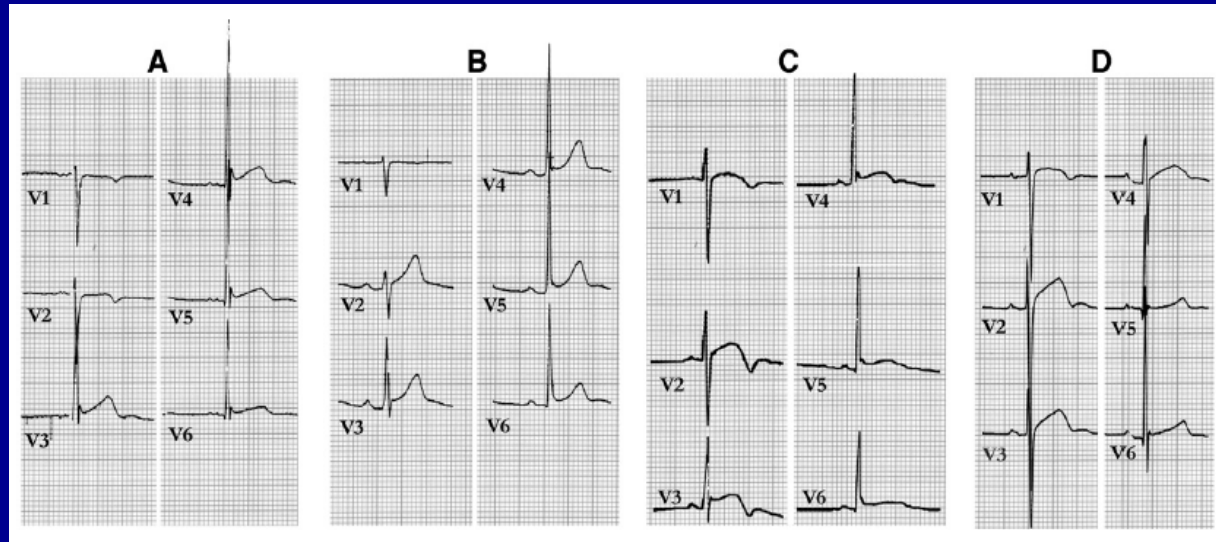
ample

asymétrique avec

début ralenti

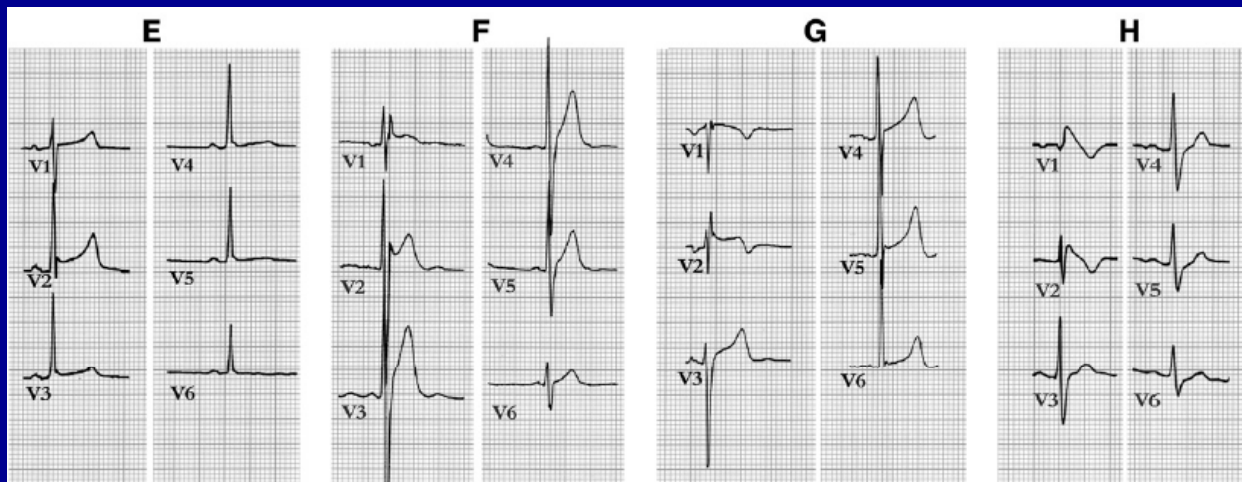
déflexion intrinsécoïde

rapide



Onde J marquée

Élévation ST variées



Boineau

J Electrocardiol 2007

# Prévalence du SRP chez athlète

7 à 100 % !!!!

Définition

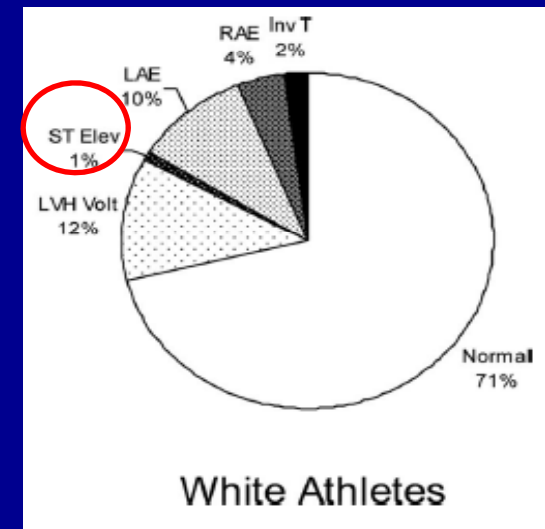
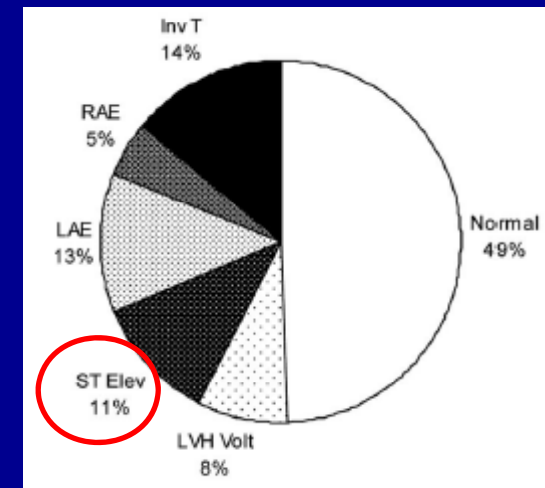
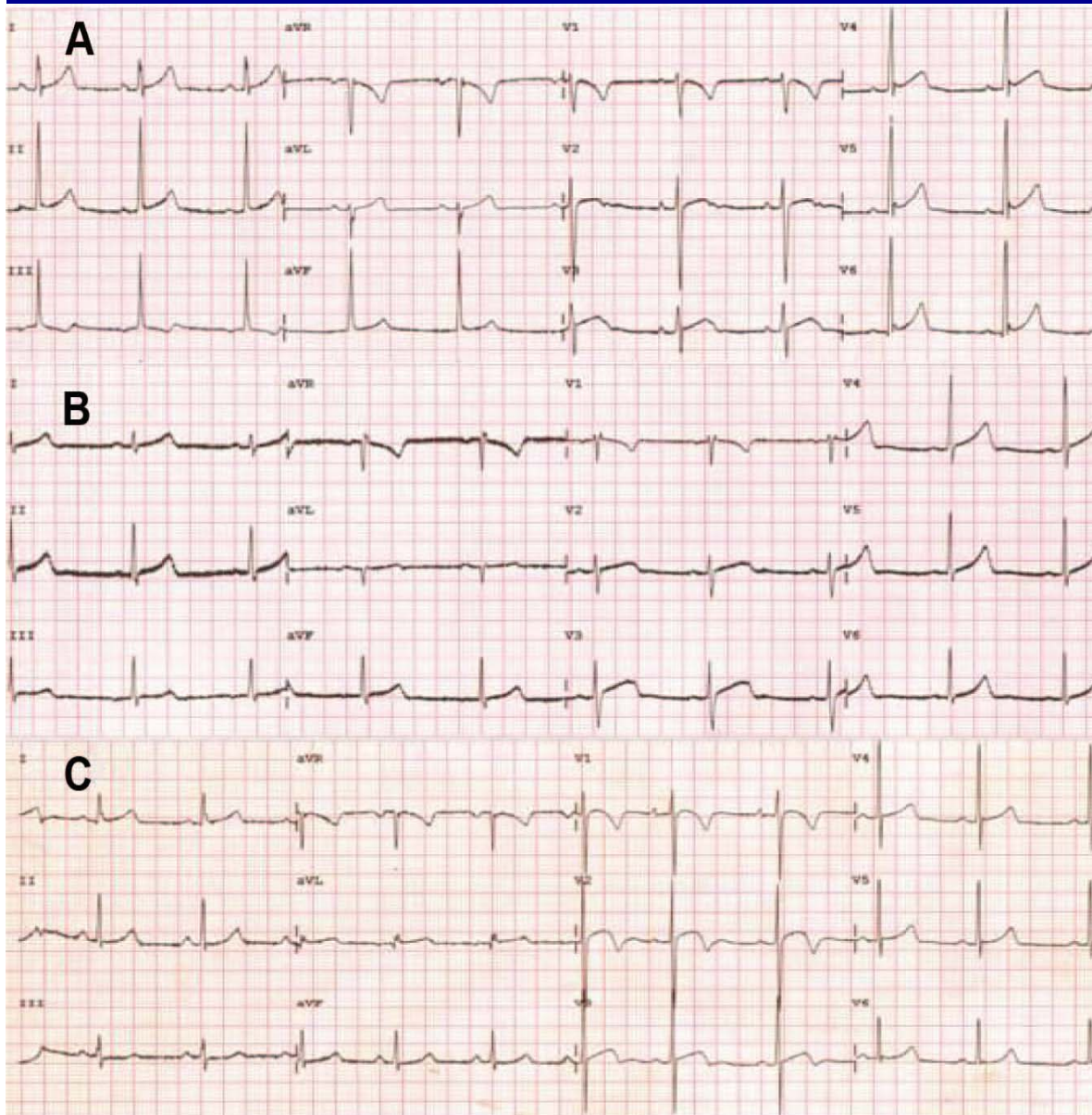
Sus décalage ST isolé +++

Élévation point J ?

15-25 %



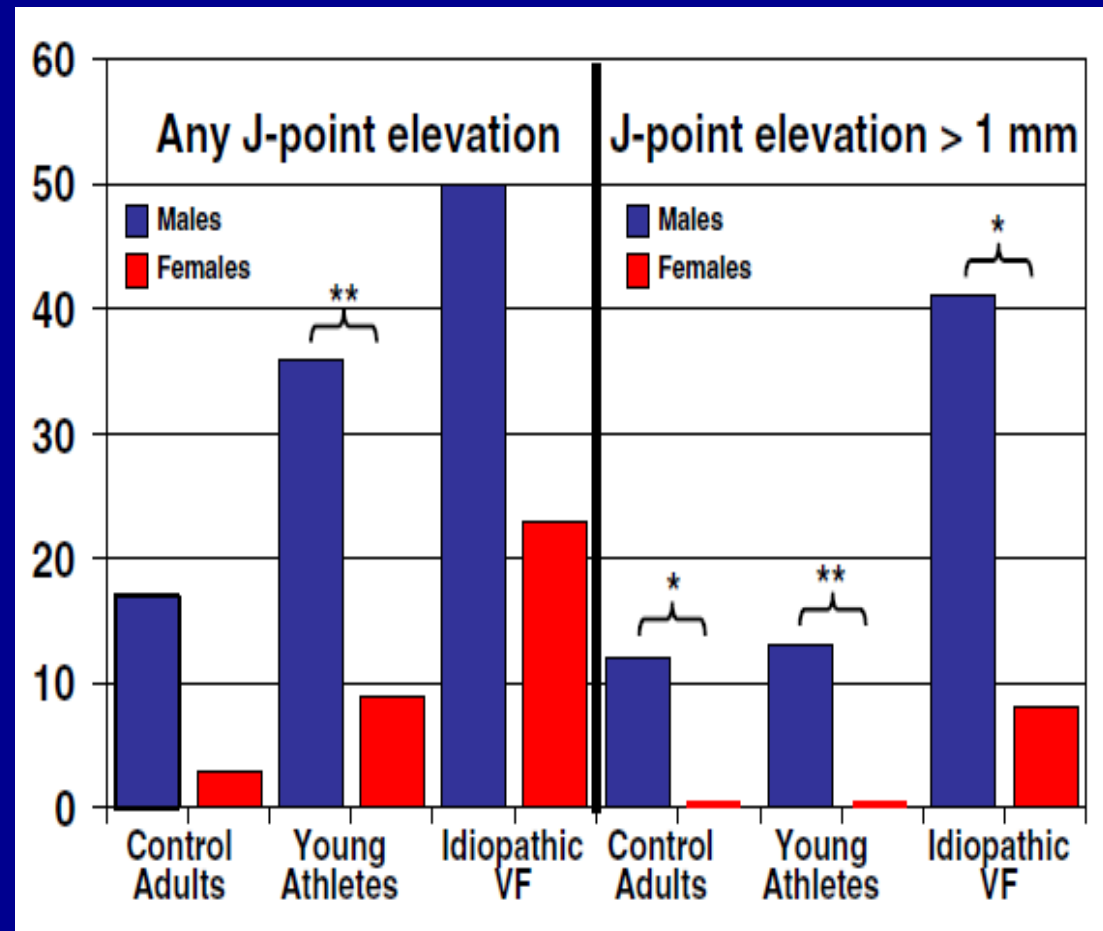
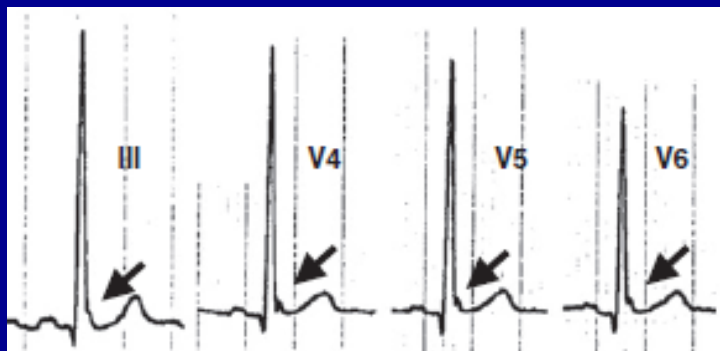
# Prévalence du SRP chez athlète



# Syndrôme ondes J chez le sportif

Contrôles = 124  
Sportifs = 121  
TV + SRP=45

Sportifs 21% SRP



Rosso RR et al J Am Coll Cardiol 2008;52:1231-8

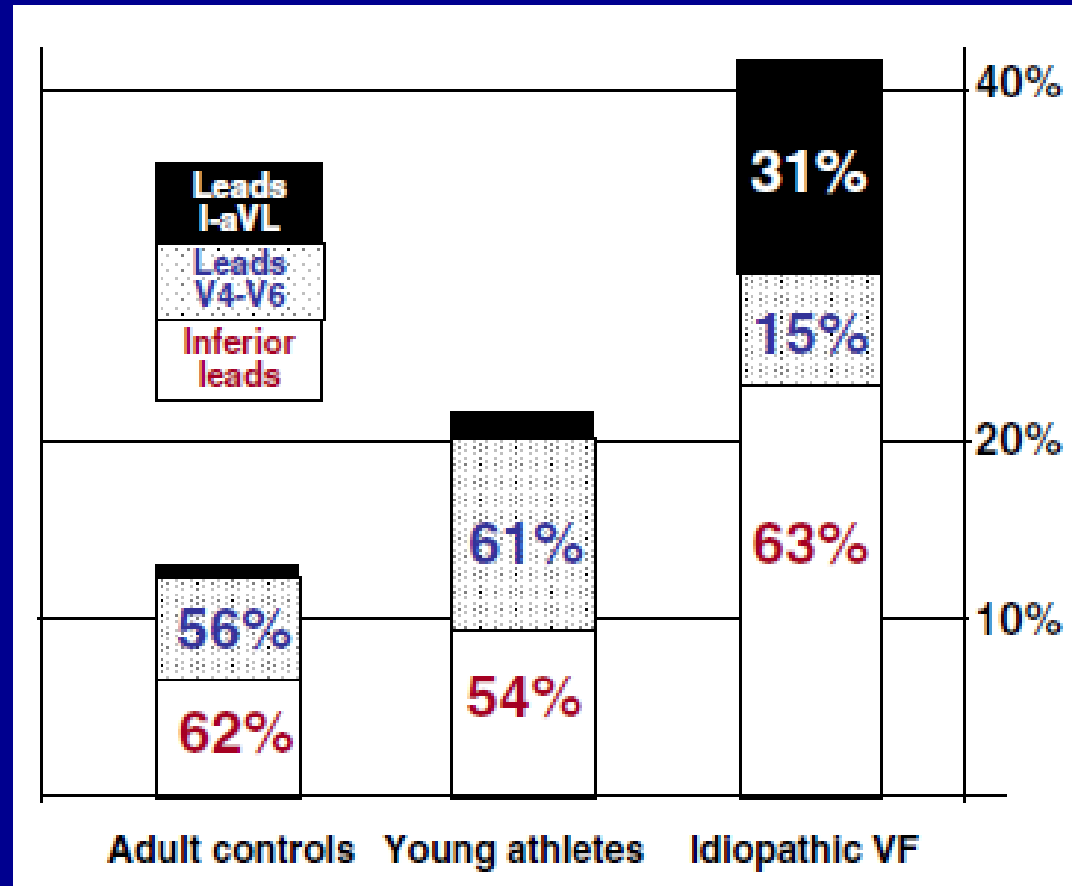


# Syndrome ondes J chez le sportif

TV

D2,D3, Vf +++  
D1-aVL ++  
V4-V6

Sportifs et contrôles  
V4-V6 ++  
D2-D3-VF +



Rosso RR et al J Am Coll Cardiol 2008;52:1231-8

Syndrome onde J (35-45 ans)

→ risque de TV idiopathique 3.4 → 11/100 000



# ECG de l'athlète physiopathologie

Balance autonome

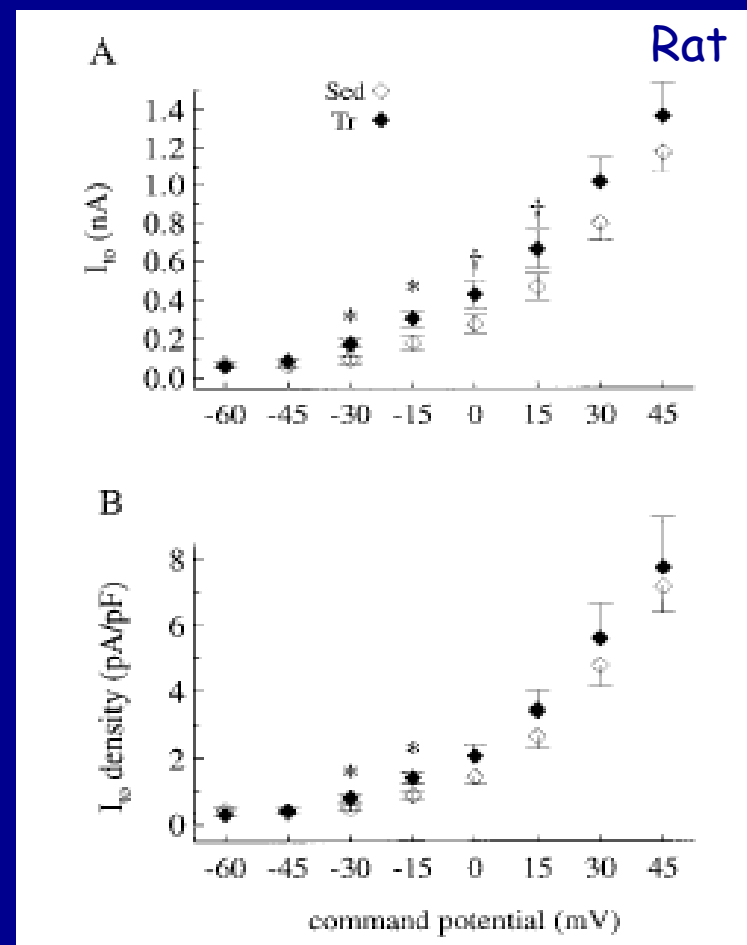
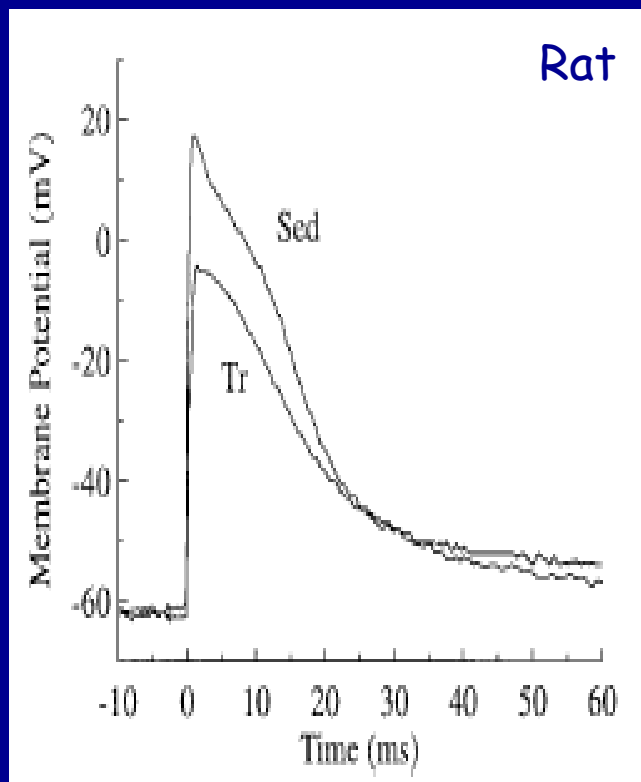
Tonus vagal augmenté/ réponse accrue ??

Modification hétérogène des récepteurs adrénergiques

Adaptations électrophysiologiques

Hypertrophie cardiaque

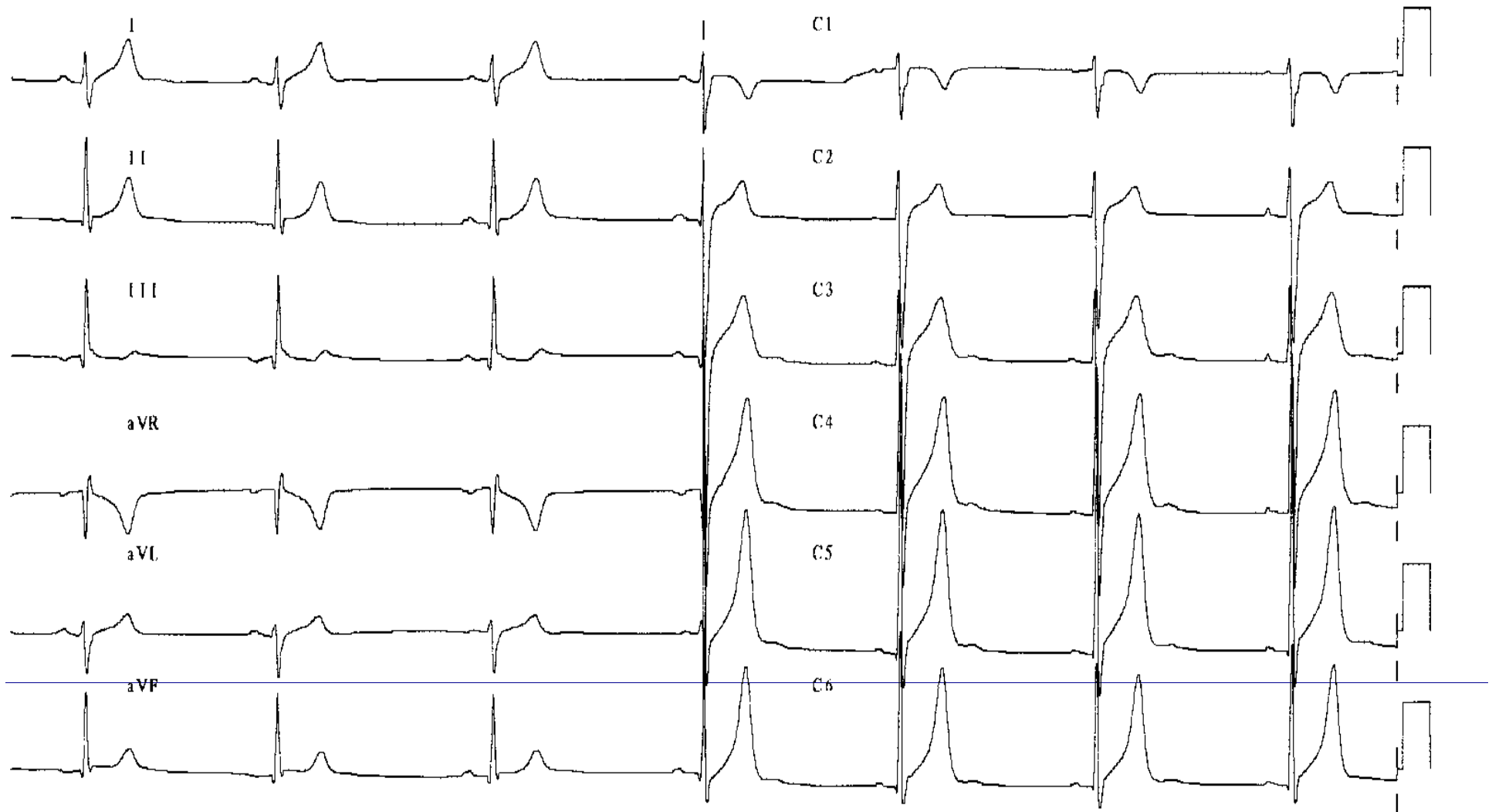
Modifications intrinsèques



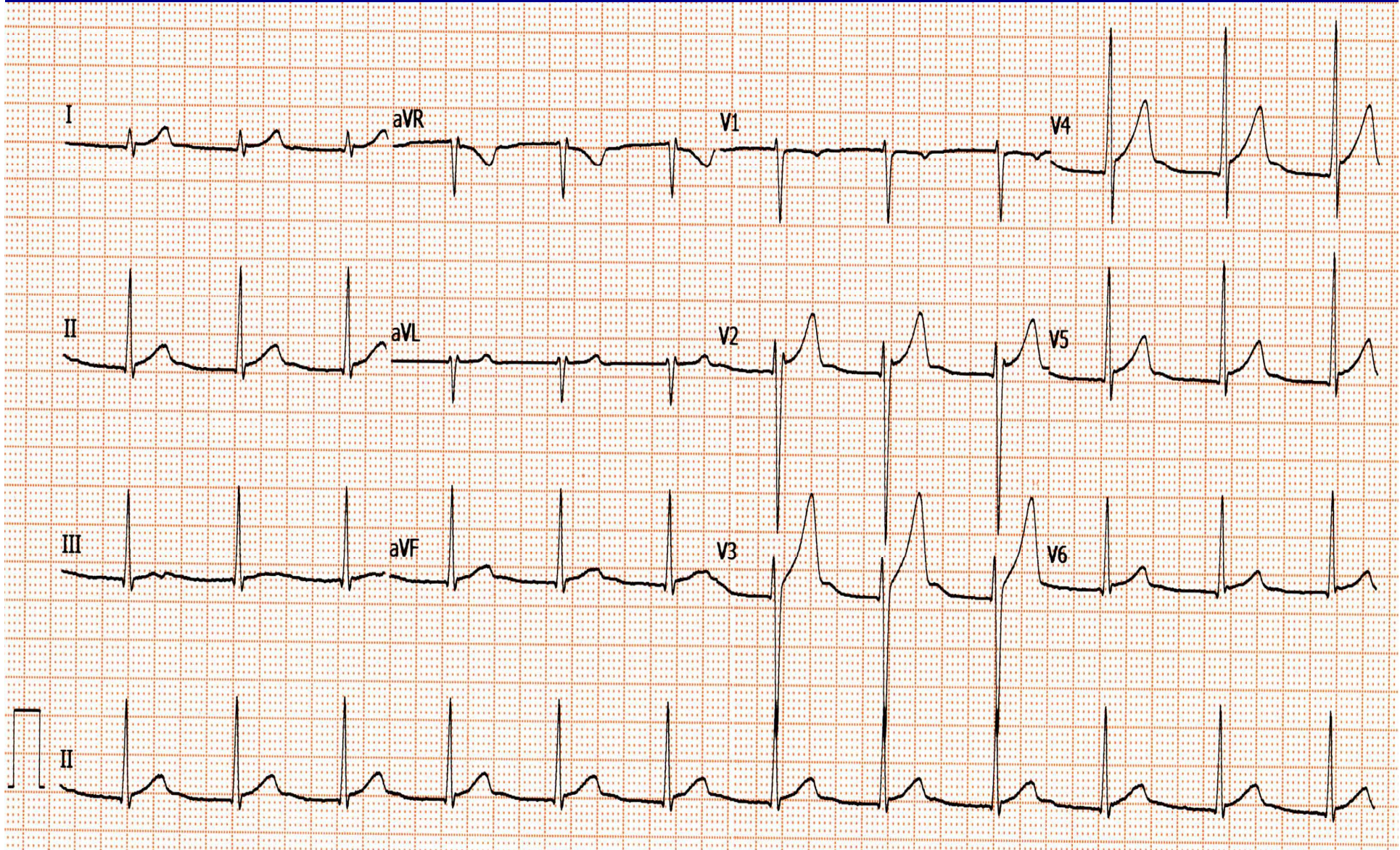
Korine NJ et al. *J Appl Physiol* 90:1327-1333, 2001.



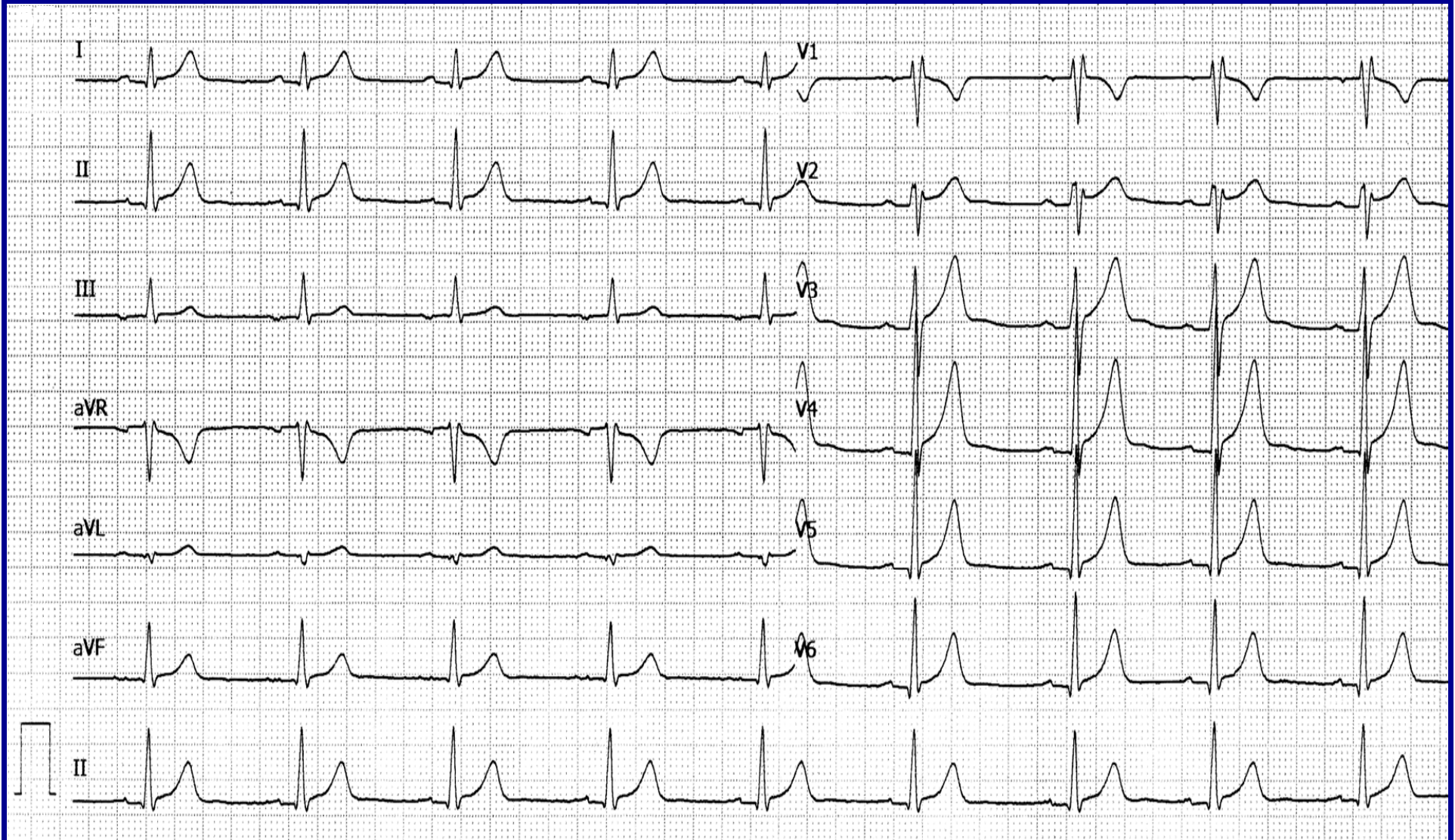
# SRP chez le sportif



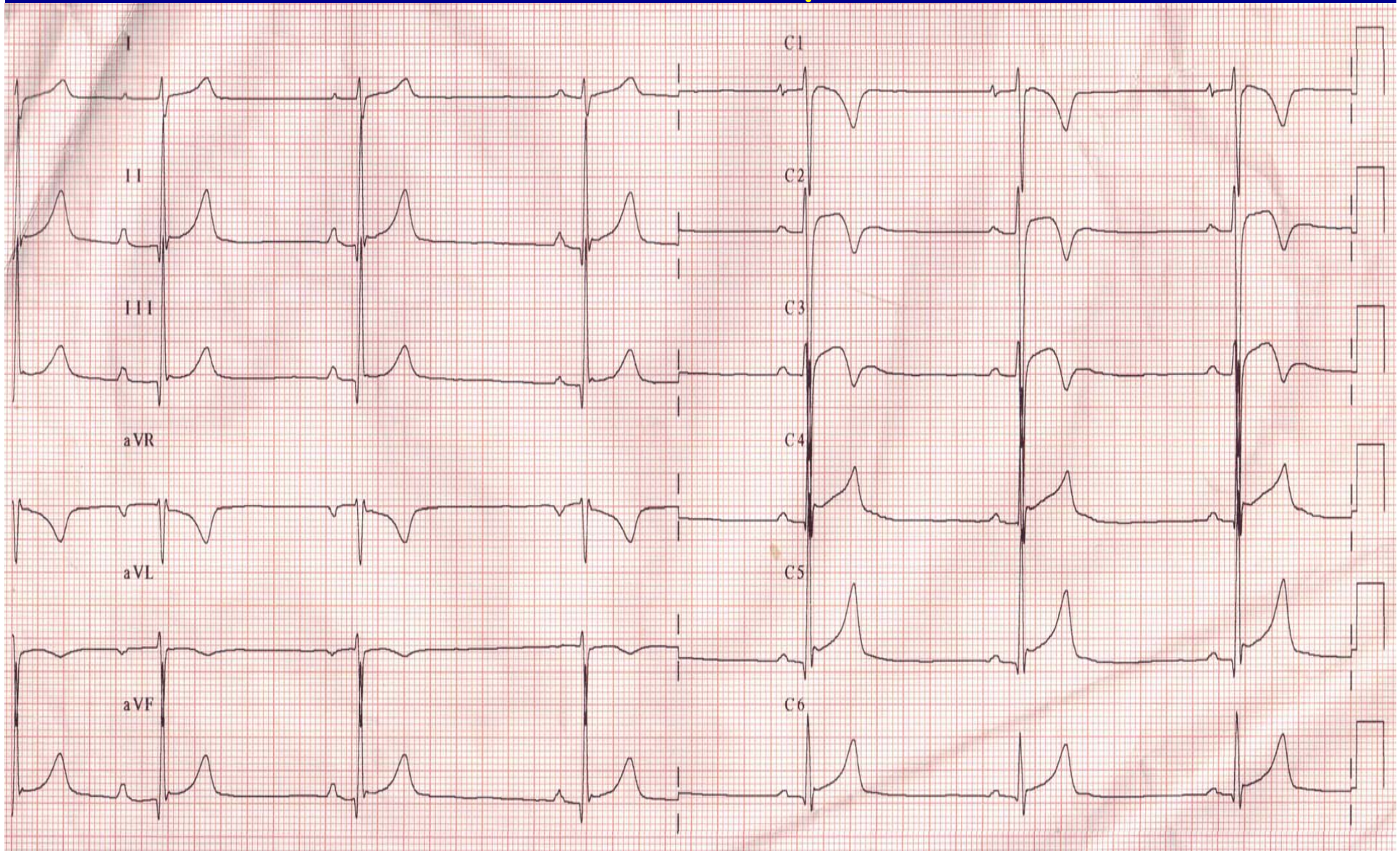
# SRP chez le sportif



# SRP chez le sportif

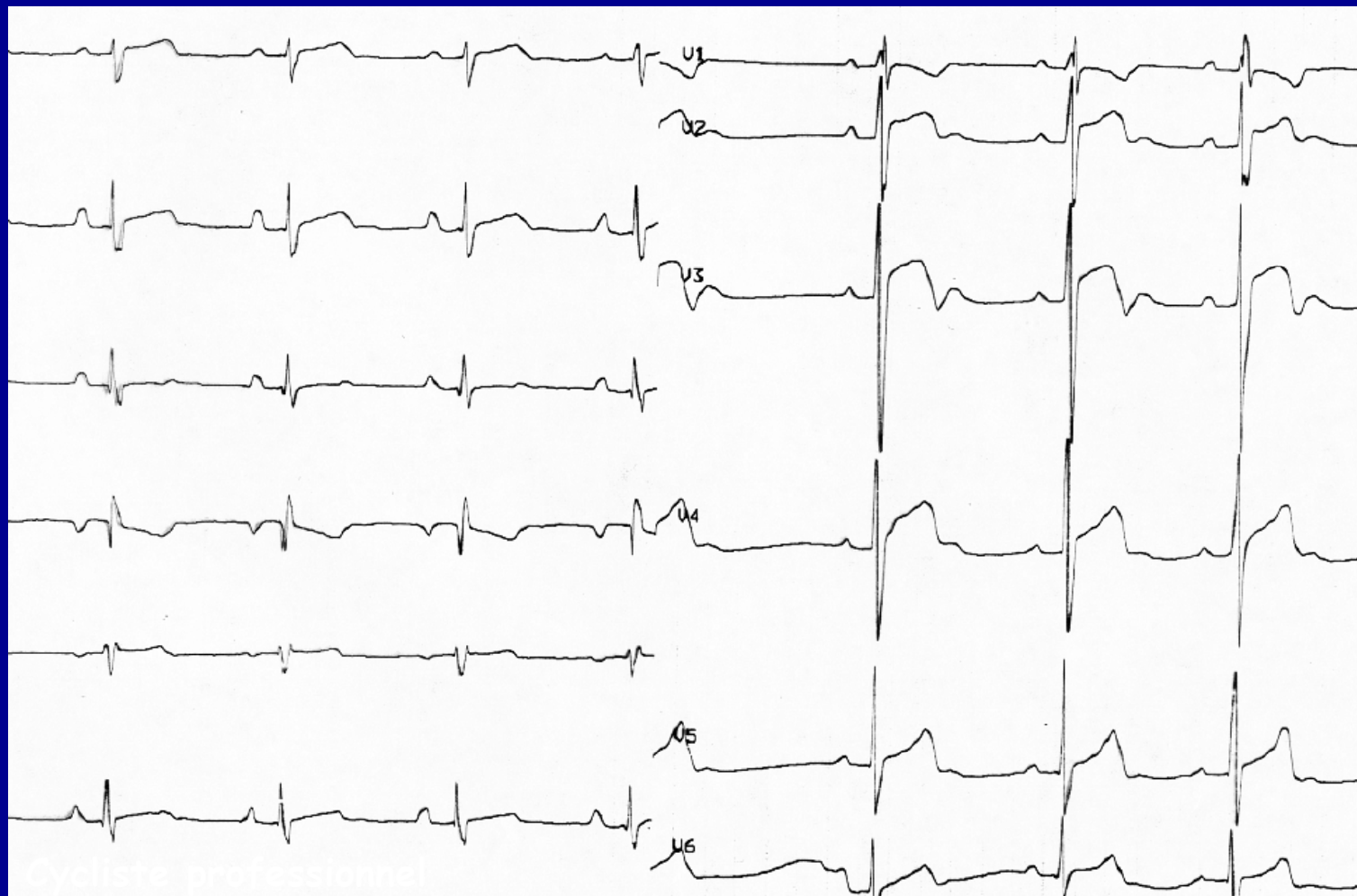


# SRP chez le sportif



# SRP chez le sportif

Cycliste professionnel



FC: 49/min

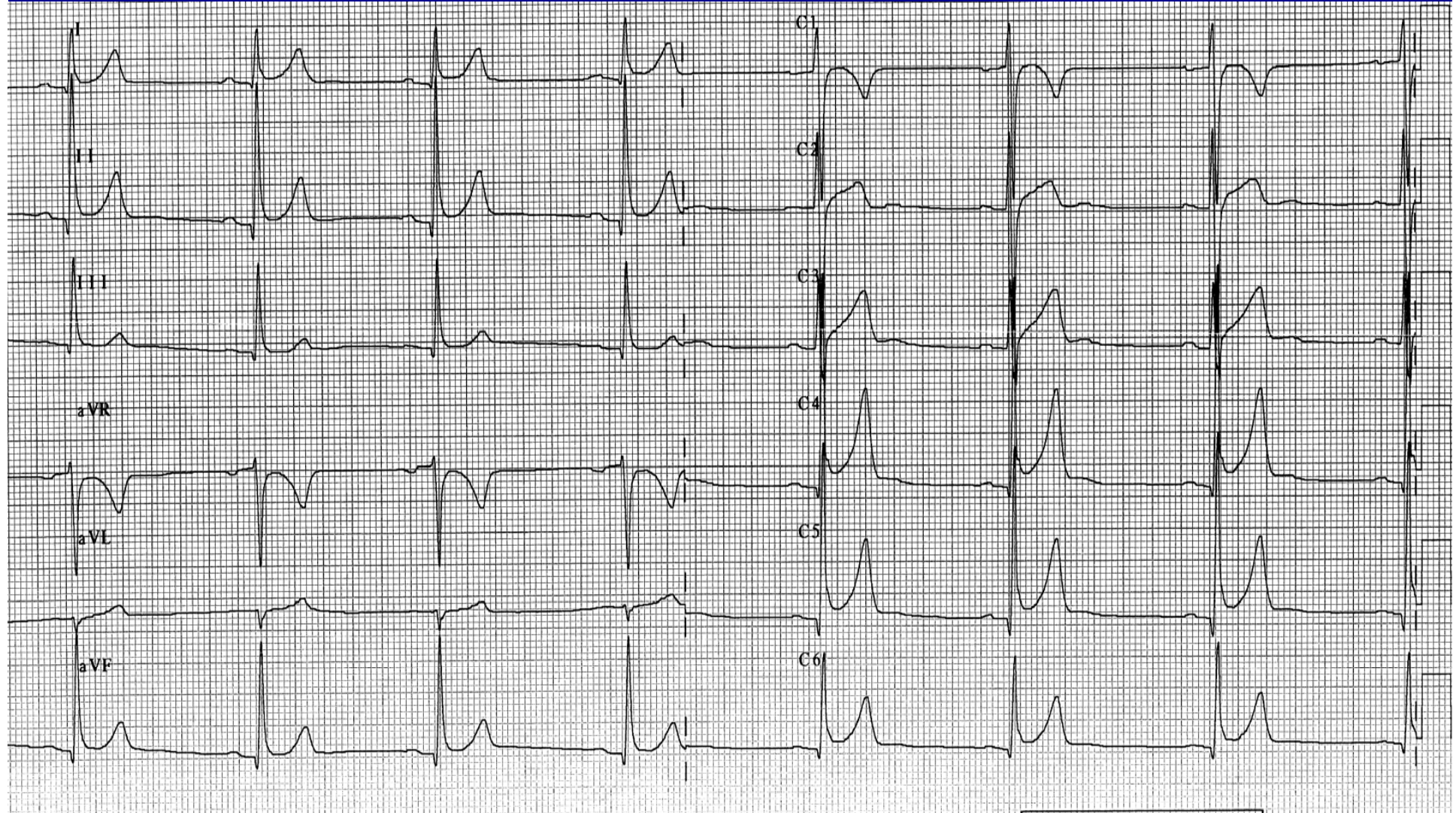
Intervalles:  
RR 1212 ms  
P 110 ms  
PQ 222 ms  
QRS 112 ms  
QT 475 ms  
QTc 431 ms

Axes:  
P 67 °  
QRS 121 °  
T 36 °

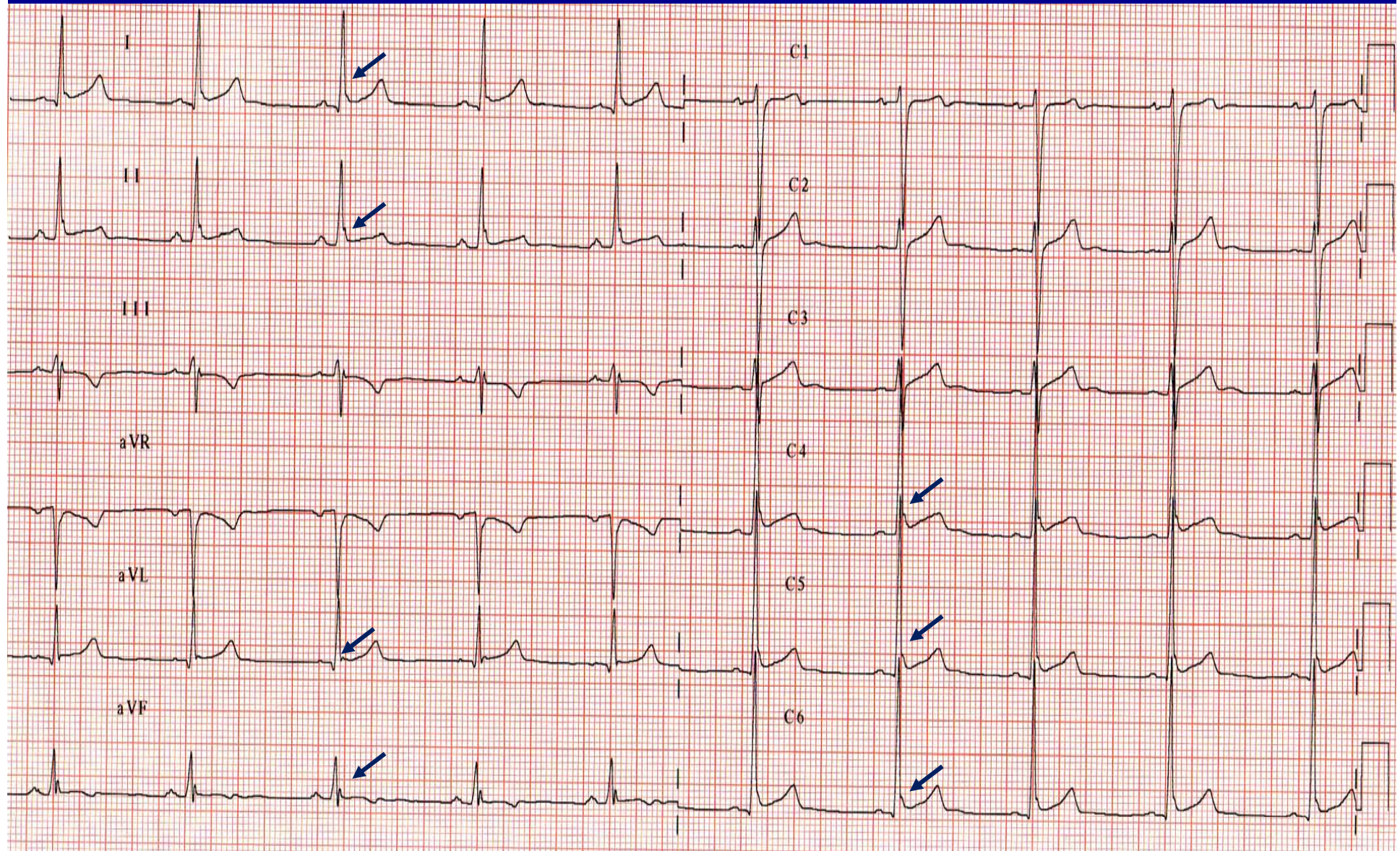
Cycliste professionnel



# SRP chez le sportif

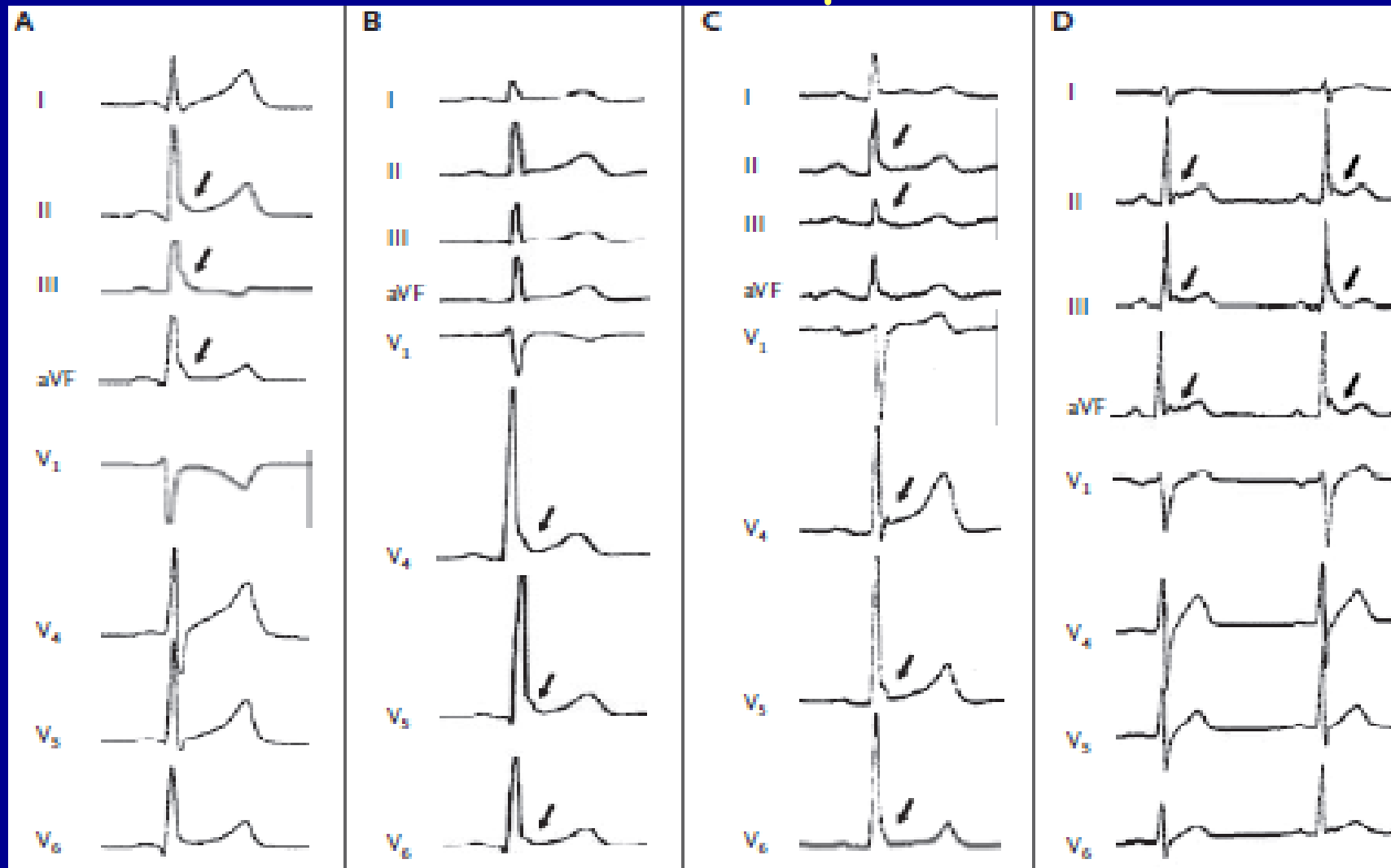


# SRP chez le sportif





# Tous les SRP ne sont pas égaux « SRP à risque »



**++ si symptôme**



# Que retenir ?



Nous ne savons pas tout

Tous les SRP ne sont pas égaux

Sportif

Surélévation ST ++ et ECG normal par ailleurs

Asymptomatique

OK tout sport sans suivi particulier

Ondes J et ECG normal par ailleurs

Asymptomatique +++

OK tout sport sans restriction

Information ?

Suivi particulier ?

Symptomatique

Bilan et traitement adapté