

ÉLECTROCARDIOGRAMME

Robert Amyot, MD

Cours de science de base en cardiologie

MMD6500

Mercredi 15 septembre 2004



OBJECTIFS

Évaluation pré-opératoire et post-opératoire des paramètres importants dans l'interprétation de l'électrocardiogramme

PLAN

- **Ischémie**
- **Hypertrophie/dilatation**
- **Blocs de branche**
- **Métabolique**
- **Neurologique**

Le patient est plus important que son ECG...

- **INTÉGRATION:**
 - Antécédents/facteurs de risque
 - Questionnaire
 - Examen physique
 - Tests laboratoire et imagerie
- **URGENCE/CONTEXTE**
- **ECG précédents**
- **CHIRURGIES précédentes**

QUI DEVRAIT AVOIR UN ECG PRÉ-OP?

- Malgré 20 ans d'étude, pas de consensus absolu
- Plusieurs lignes de conduite/recommandations
- Utilité dépend de population testée (Bayes)
- Plusieurs anomalies influentes:
 - arythmies
 - anomalies ST
 - HVG/BBGC
 - ancien infarctus
 - QT prolongé

LES DIFFÉRENTES OPTIONS

- Plusieurs anomalies visibles au scope... tardif
- ECG = dépistage limité
 - tracé de repos normal chez +/- 50% angor stable
 - mauvaise valeur prédictive de cardiopathie
 - plusieurs études: rien ne supporte ECG pour dépistage de MCAS chez asx et sans DB/HTA/dyslipidémie/tabagisme
- Donc très imparfait mais utile chez sélectionnés

LES DONNÉES: LIMITES

- Études hétéroclites:
 - population
 - issues
 - méthodes
- Majorité:
 - rétrospectives
 - observationnelles... sans intervention
- ECG peut avoir influence invisible à revue dossier

PATIENTS ASYMPTOMATIQUES

- Pas d'étude prospective rando ECG ou pas
- Perez et al. (Br J Anesth 95;74:250-256):
 - Rétrospectif, n = 3131, ASA 1 et 2, 2406 ECG
 - 5,6% anormaux de manière inattendue
 - 0,5% prise en charge modifiée
- ECG de routine remis en question chez asx, électifs non vasculaires

FACTEURS DE RISQUE

- Chez asx, F de R corrélés avec anomalies ECG
- Plus de F de R, plus d'ECG anormaux
- ECG anormal chez (Callaghan. Anesthesia 1995;50:488-490)
 - 62% des pts avec cardiopathie connue
 - 44% des pts avec F de R
 - 7% des > 50 ans sans F de R ou cardiopathie
- Importance de l'histoire et de l'examen physique
- Âge, DB, HTA, DRS, cardiopathie, CF basse, arythmie
- Type chirurgie: vasculaire augmente risque cardio X 3
et « majeures » (laparotomie, ortho) X 4 à 6

L'ÂGE COMME CRITÈRE

- Augmentation exponentielle anomalies ECG
- Prévalence de MCAS autopsie (23996 pts)¹
 - 40-49 ans 5% des H et 1,5% des F
 - 50-59 ans 10% 3%
 - 60-69 ans 12% 8%
- 16 études réunies²:
 - à 40 ans = ECG anormal > 10%
 - à 60 ans = ECG anormal dans 25%

1- Diamond, Forrester. N Engl J Med 1979;300:1350-8

2- Roizen. In: Miller RD (ed):Anesthesia ed 5, pp 843-846. Churchill-Livingstone, 2000

ACC/AHA

- Classe I:
 - DRS (ou équivalent angineux) récente chez risque clinique intermédiaire ou élevé subissant Cx à risque intermédiaire ou élevé
- Classe IIa:
 - DB asx
 - ATCD de revascularisation coronarienne
 - H > 45 et F > 55 asx avec 2 F de R MCAS
 - Admission pour cause cardiaque
- Classe III:
 - asx subissant Cx à bas risque

PRÉ-OPÉRATOIRE

- Multiples index de risque cardiaque
- Basés sur des études multivariées
- Incorporation de critères ECG
- Souvent l'indice pour consultation et/ou investigation cardiologique

GOLDMAN ET AL.

Âge > 70	5
Infx < 6 mois	10
B3 ou TVC élevée	11
Sténose aortique importante	3
Rythme non sinusal ou ESAs	7
> 5 ESVs/min	7
PO ₂ /PCO ₂ /K/HCO ₃ /BUN/Cr/AST/mie foie/alité	3
Chirurgie intrapéritonéale/intrathoracique/aortique	3
Intervention d'urgence	4

Bas risque: 0-5 pts intermédiaire: 6-12 pts élevé: > 13 pts

Goldman et al. NEJM 1977;297:845

DETSKY ET AL.

Infx > 6 mois ou < 6 mois	5/10
CCS classe III/IV	10/20
Angine instable < 6 mois	10
OAP < 1 semaine ou à vie	10/5
Sténose aortique critique suspectée	20
Rythme non sinusal ou ESAs	5
> 5 ESVs/min	5
Mauvais état général	5
Âge > 70	5
Intervention d'urgence	10

Bas risque: < 15 pts

élevé: > 15 pts

LEE ET AL.

Chirurgie intrathx/intrapérito/vasc. infrainguinale	1
Histoire de MCAS	1
Histoire de défaillance cardiaque	1
DB insulinotx	1
Créatinine > 2 mg/dl (170 mmol/L)	1
Maladie cérébrovasculaire	1

Bas risque: 0-1 pt intermédiaire: 2 pts élevé: ≥ 3 pts

LIGNES DIRECTRICES ACC/AHA

➤ **Majeur:** Syndrome coronarien instable

Insuffisance cardiaque décompensée

Arythmies significatives

➤ **Intermédiaire:** Mild angina pectoris

Infx passé

Insuffisance cardiaque passée ou compensée

DB (surtout insulinotx)

IRC

➤ **Minor:** Age avance

ECG anormal

Rythme non sinusal

Mauvaise capacité fonctionnelle

ACV

HTA non contrôlée

Eagle et al. 2002, ACC/AHA Practice Guidelines

INFARCTUS À L'ECG

- Infx à l'ECG = ONDE Q (sauf postérieur)
- Pas d'onde Q = pas d'infarctus « électrique »
- Onde Q a/n tissu électriquement silencieux
- Infx non Q, **dx enzymatique** avec DRS ou changements ECG compatibles
- Infx transmural \neq onde Q (sursimplification)
- Infx ss-endo \neq sans onde Q (sursimplification)
- Infx sans onde Q: hétérogène viable/cicatriciel, petite taille ou sous-endocardique

LA FAMEUSE ONDE Q PATHOLOGIQUE

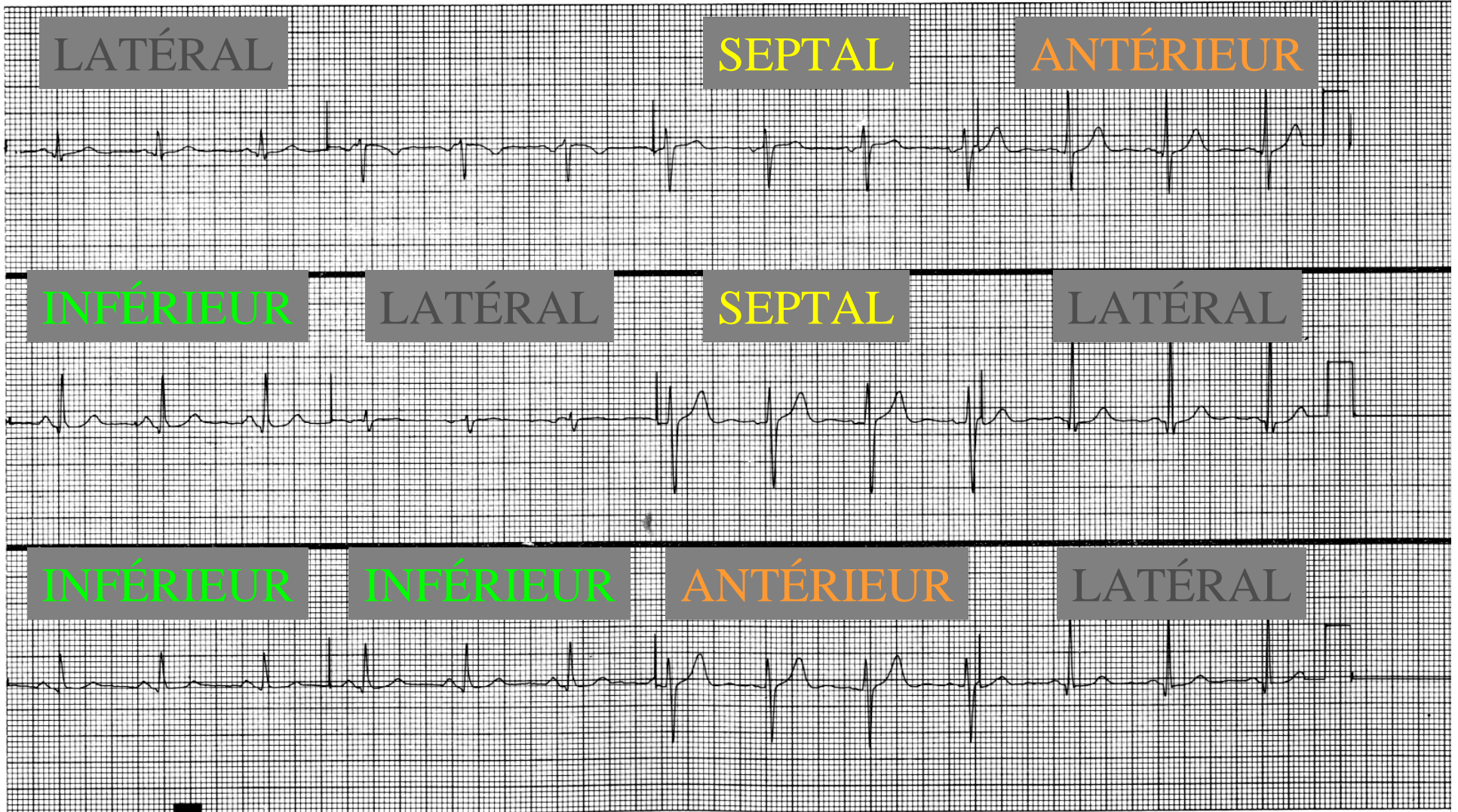
définie par la négative

Chez le **normal**, onde Q:

- plus proéminente chez les < 30 ans
- QS en aVR
- chez la majorité en II, III et aVF
- chez une minorité en I et aVL
- absente en V1, V2 et V3
- chez la majorité en V4, V5 et V6
- Profondeur < 25% onde R (sauf en III)
- Durée maximale 30 ms (sauf en III)
- Donc III et aVR sont des moutons noirs

Tracé no. 32081014
Age: 54 ans
Sexe: M

Aussi: apical
postérieur
latéral haut
antérieur étendu



Dx différentiel onde Q pathologique

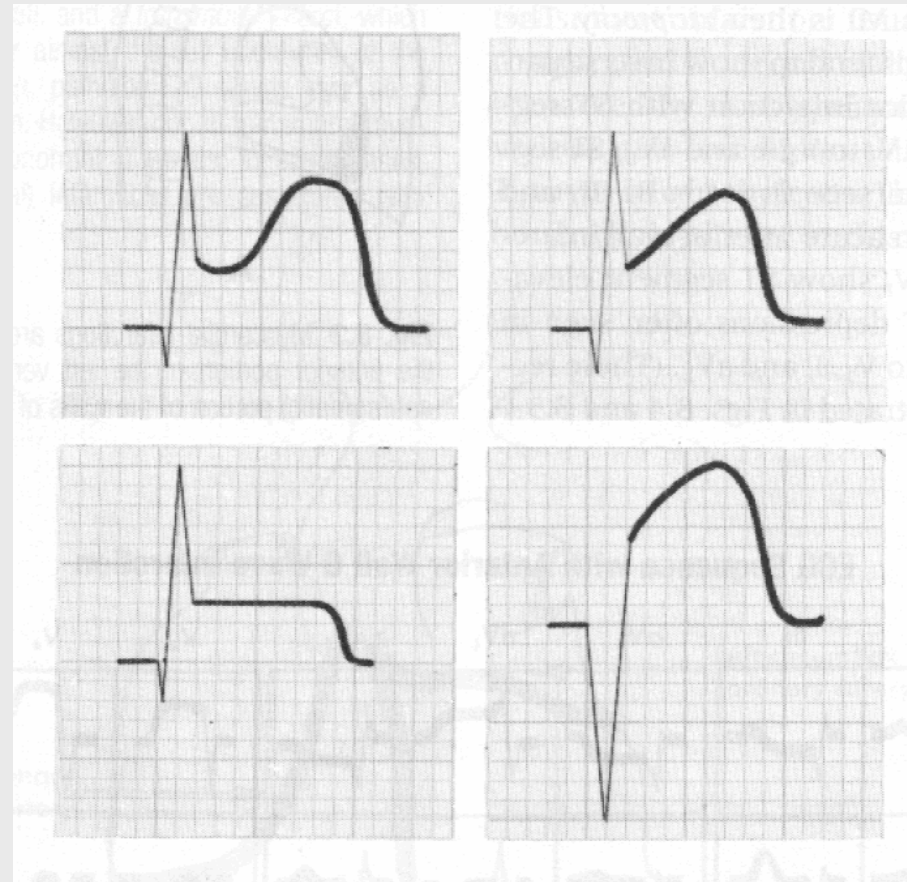
- MPOC (inférieur et V1 à V3)
- HVG et HVD (inférieur et V1 à V3)
- BBGC (inférieur et V1 à V3) et hémiblocs
- CMP infiltrative (amyloidose)
- CMP hypertrophique septale asymétrique
- Embolie pulmonaire (inférieur)
- Pneumothorax (V1 à V3)
- Dystrophies musculaires, ataxie de Friedreich
- Pré-excitation
- Sclérodermie, métastases cardiaques
- Malposition d'électrodes

ISCHÉMIE

- Sus-décalage non spécifique
- Ddx:
 - Courant de lésion (sous-épicardique)
 - Péricardite/myocardite aiguë
 - Anévrisme VG
 - Contusion myocardique
 - Repolarisation précoce
 - Hyperkaliémie/hypothermie/hypercalcémie
 - BBGC/HVG

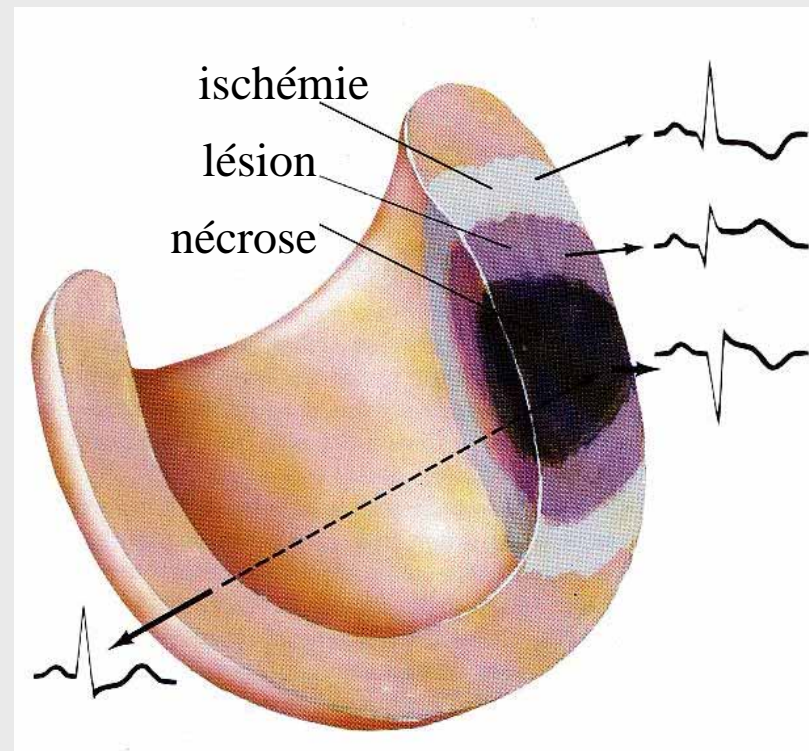
Lésion

- Souffrance plus importante, mais encore réversible
- atteinte de toute l'épaisseur de la paroi
- Onde de Pardee



L'infarctus transmural

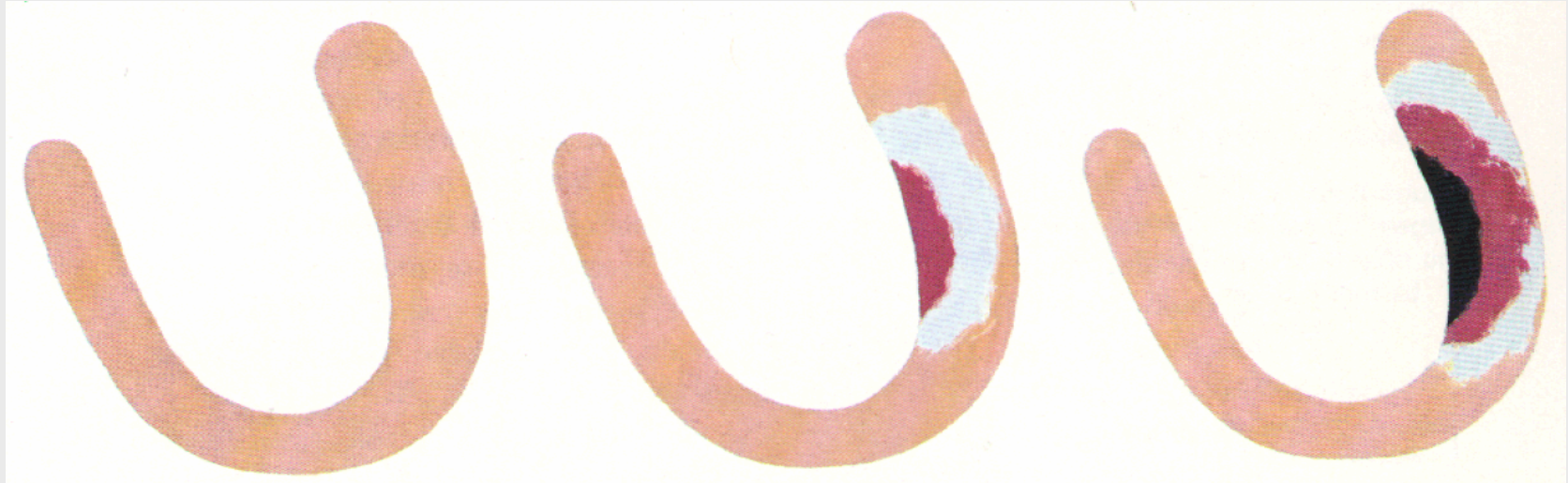
- Blocage complet d'une artère
- Évolue sans traitement vers la mort d'un territoire vasculaire
- Les signes ECG:
 - Sont visibles sur plusieurs dérivations et ont des caractéristiques compatibles avec un territoire vasculaire
 - Évoluent au fil des heures et des jours



Normal

Début et premières heures

Jour 1



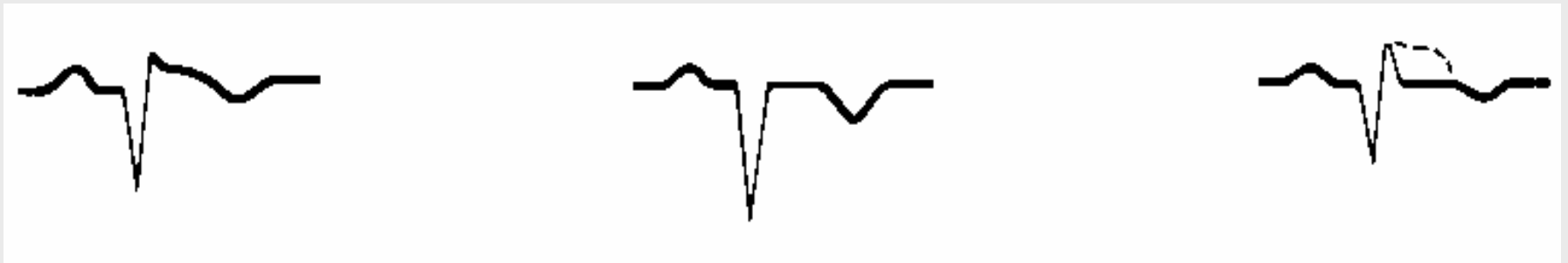
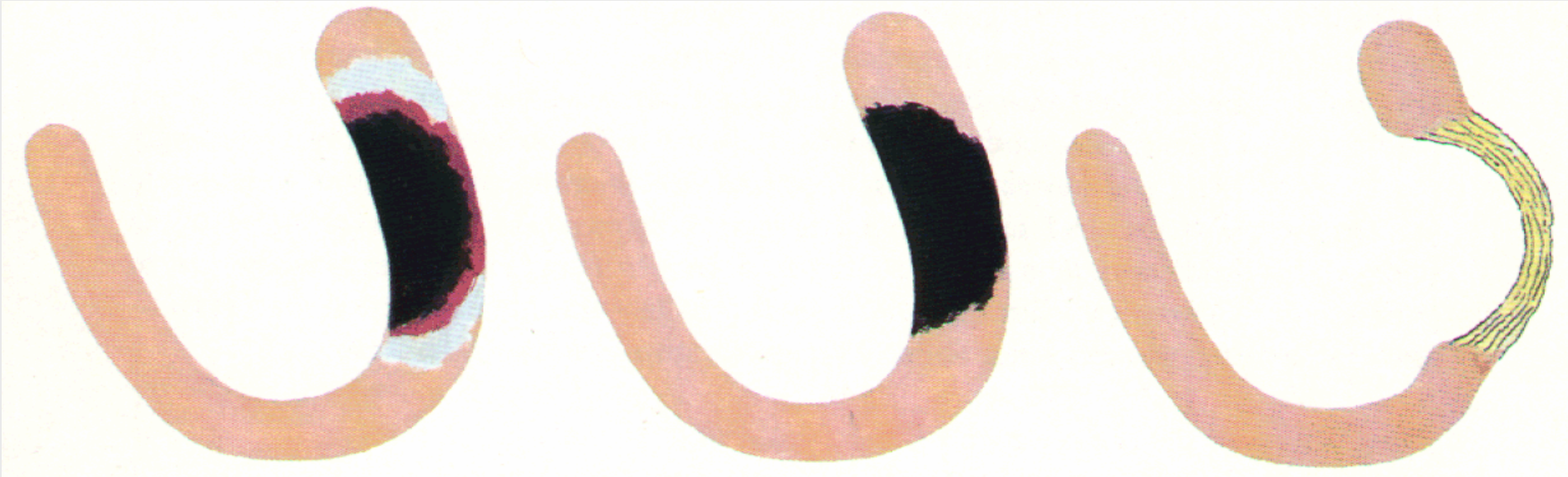
T pointue
Sus décalage ST

R diminue
ST sus décalé
Q apparaît

Jour 1 et 2

Jour 3 et 4

plusieurs semaines

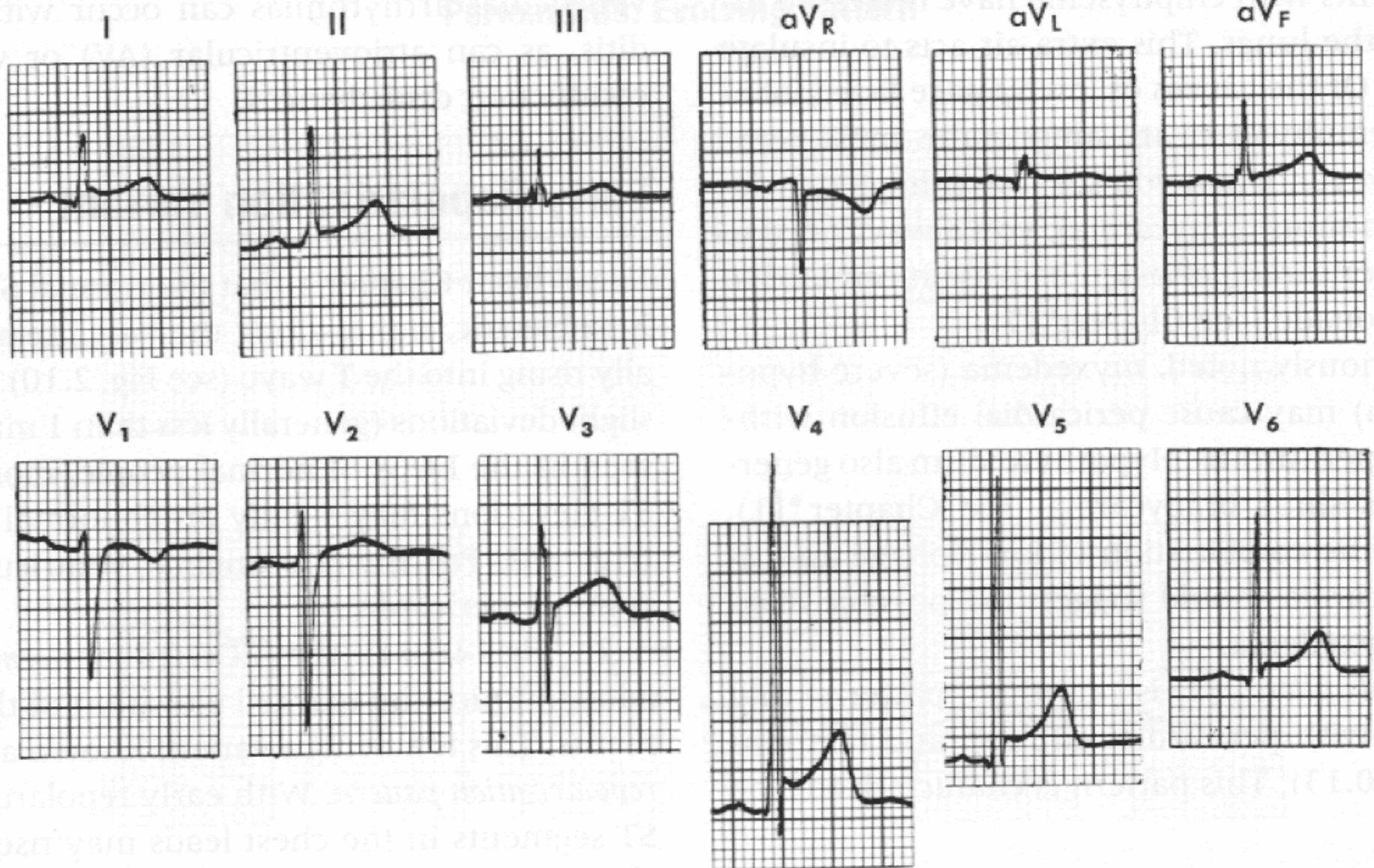


R quasi disparue
T s'inverse
Sus décalage ST
Diminue
Q significative

R disparue
T inversée profonde
Q marquée

Repousse R
T moins inversée
Sus décalage persistant
si anévrisme
Q persiste

Aspect de repolarisation précoce

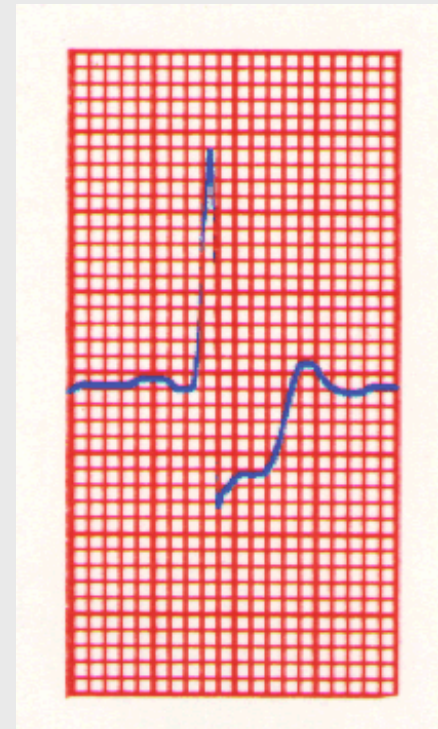
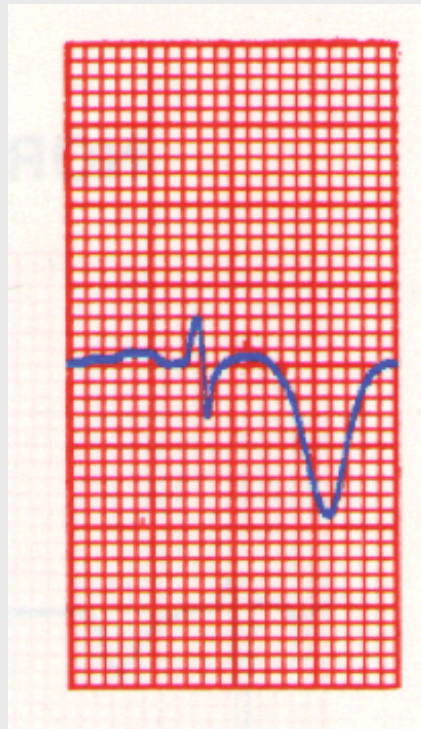


ISCHÉMIE

- Plus spécifique: **sous-décalage rectiligne 1 mm**
 - que les ondes T soient inversées ou pas
- Sous-décalage à pente descendante
 - spécificité intermédiaire
- Ondes T inversées:
 - plus spécifique si symétriques et profondes
 - large ddx tout de même
 - moins spécifique que les 2 précédents
- Aspect dynamique: pseudonormalisation

Ischémie

- Onde T inversée
 - Symétrique
 - Pointue
 - Nb: peut être normal en III, V1 et est toujours négative en aVr
- Segment ST sous-décalé
 - Horizontal ou descendant



Dx différentiel ST descendant

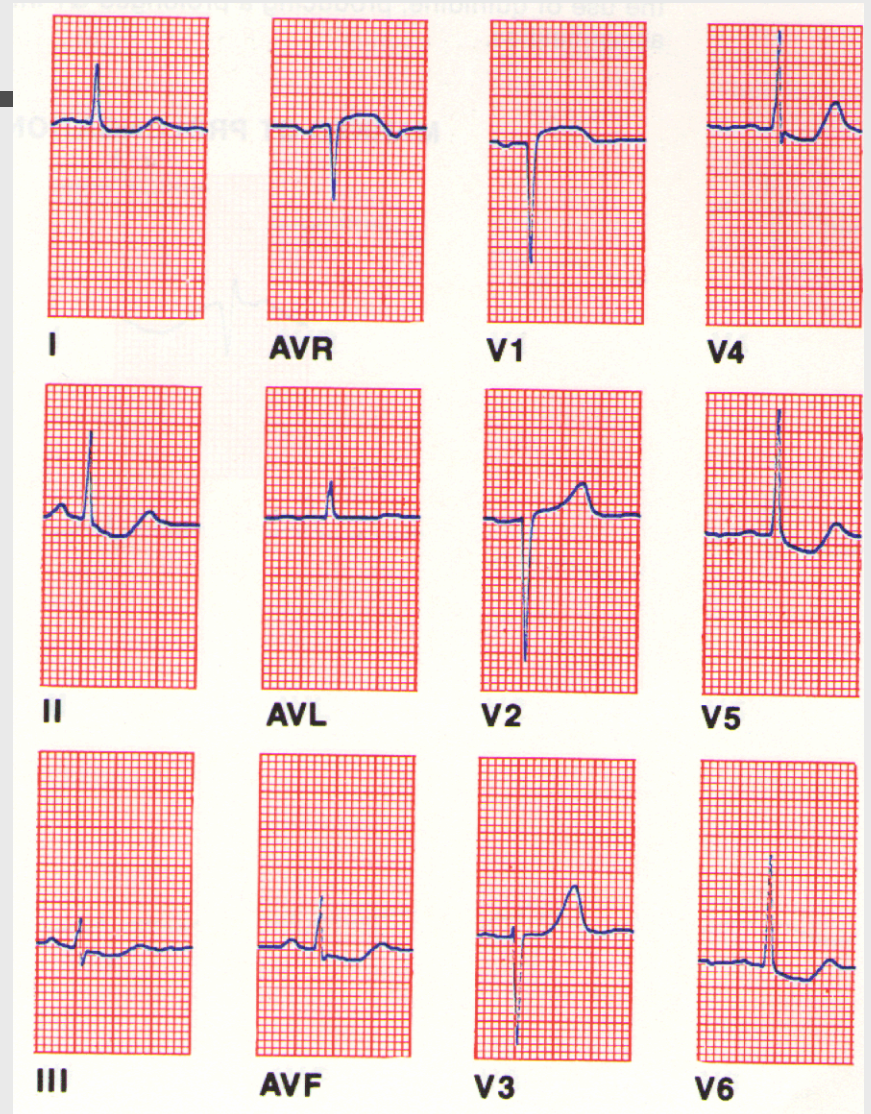
- Digitale
- HVG/HVD
- BBG/BBD
- Surcharge volume/pression D/G (« strain »)
- Métabolique (hypoK et autres)
- Hyperventilation

Ddx ondes T inversées profondes

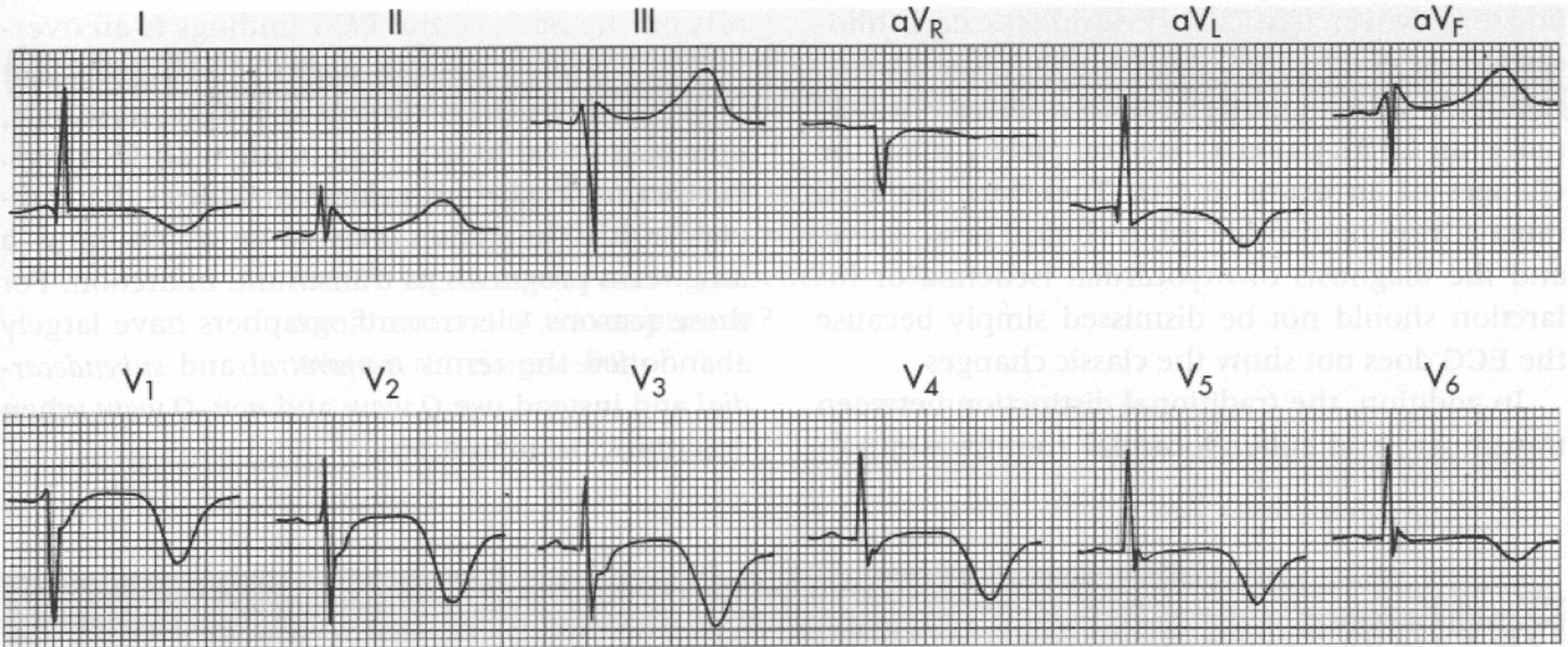
- Pattern juvénile
- HVG/HVD
- BBG/BBD (même intermittents)
- Surcharge volume/pression D/G (« strain »)
- ACV (surtout HSA)
- CMP hypertrophique forme apicale
- Post-tachycardie/post-stimulation (PMP)
- Pré-excitation

Imprégnation digitalique

Raccourcissement du QT
Cupule digitalique
Ne veut pas dire toxicité

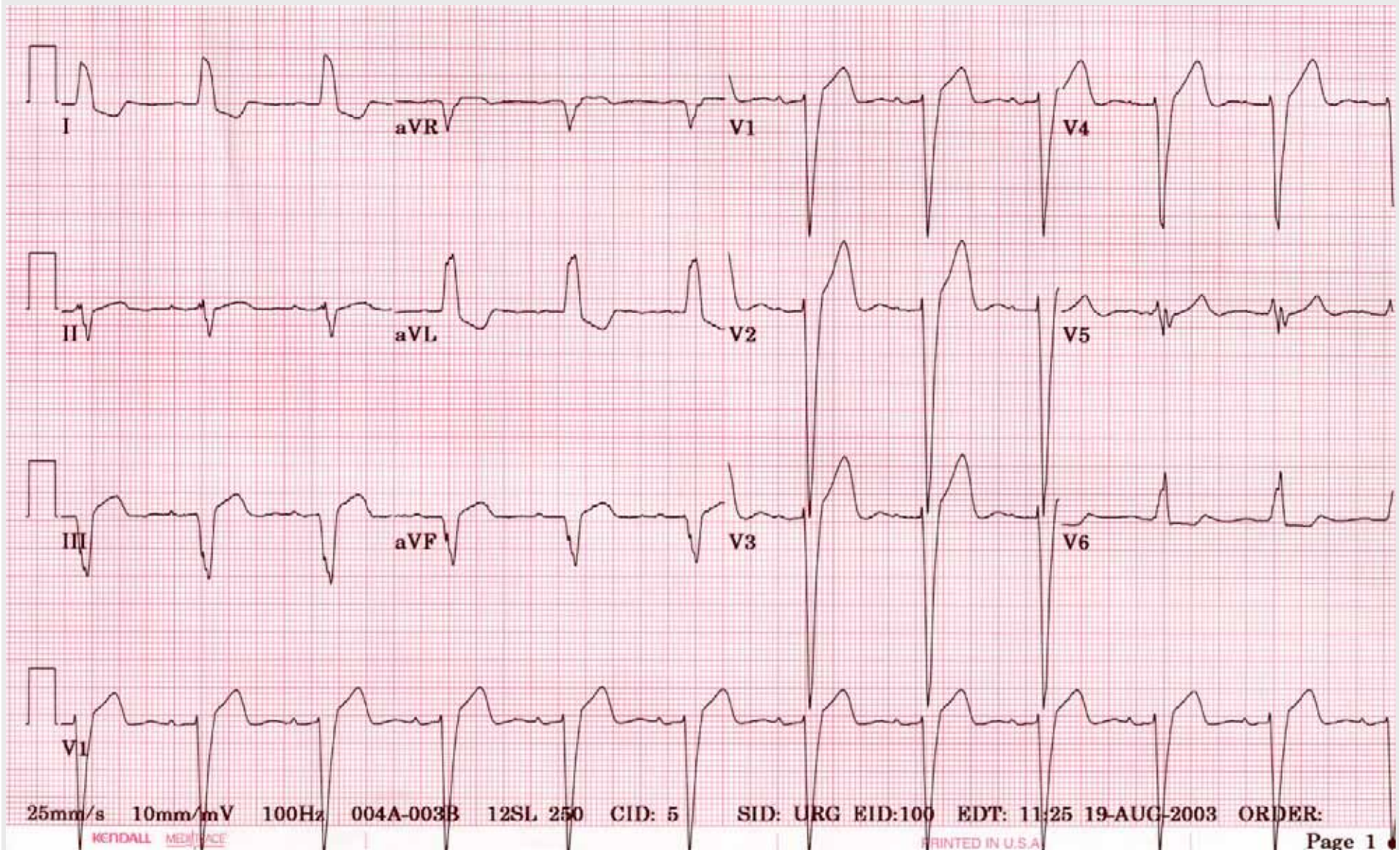


Hémorragie sous-arachnoïdienne



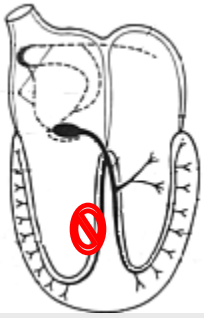
BLOC DE BRANCHE GAUCHE

- Habituellement maladie cardiaque ss-jacente
- Survie à 10 ans 50% dans certaines séries
- Associé à déviation axiale gauche: pire px
- Si MCAS connue:
 - maladie plus extensive
 - FEVG plus basse
 - Survie réduite

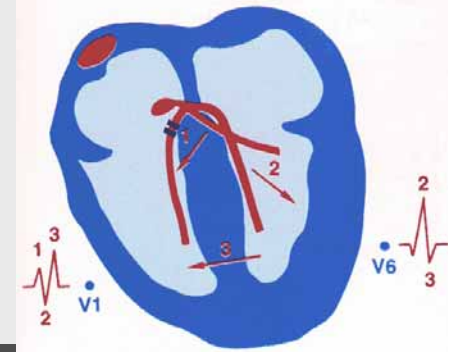


BLOC DE BRANCHE DROIT

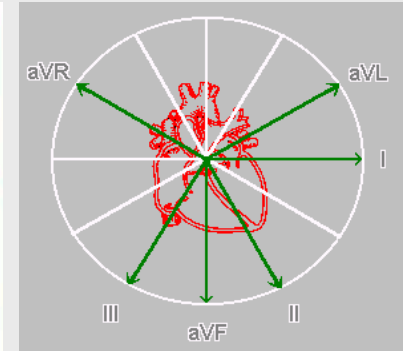
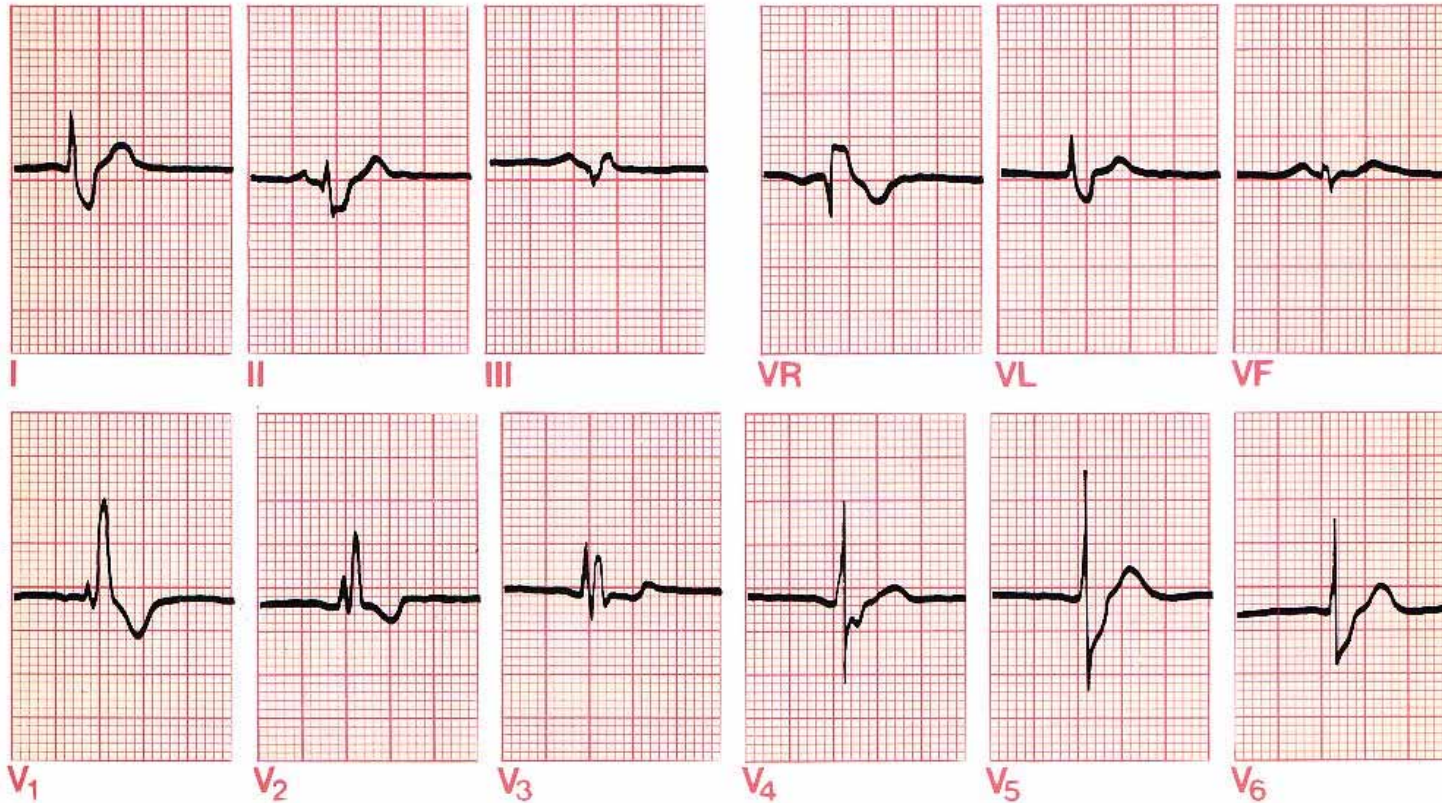
- Chez les < 30 ans: 1,8/1000
- Chez les 30-44 ans: 2,0-2,9/1000
- Plus souvent chez sains que BBG
- Si pas de sx cardiaques: px idem à population
- Si MCAS sous-jacente:
 - maladie plus extensive
 - Survie réduite



Le bloc de branche droit



Right Bundle Branch Block



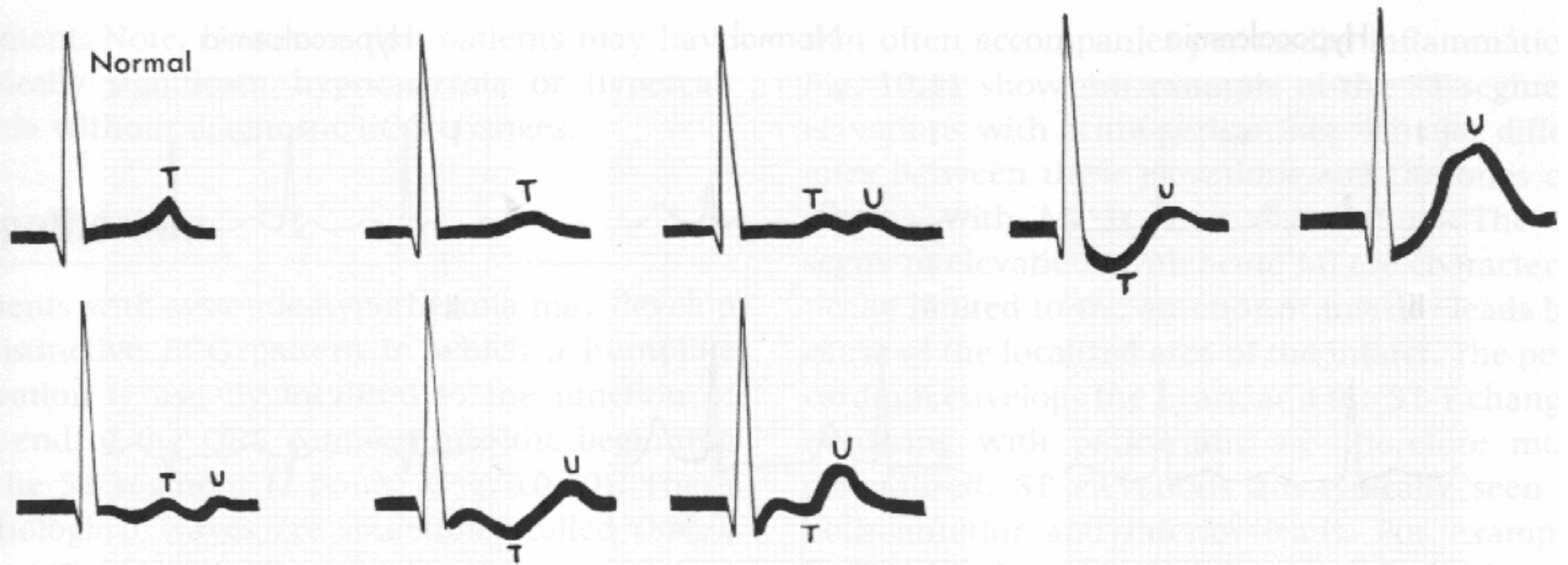
HYPERTROPHIE VENTRICULAIRE GAUCHE

- ECG:
 - sensibilité 10-50%
 - spécificité 85-95%
- Risque morbidité/mortalité CV augmenté
- Augmentation risque CV:
 - 2,8 X si voltage seulement
 - 5,0 X si anomalie T-ST en plus
- Chez MCAS et HTA:
 - FEVG plus basse
 - maladie plus sévère

HYPERTROPHIE VENTRICULAIRE DROITE

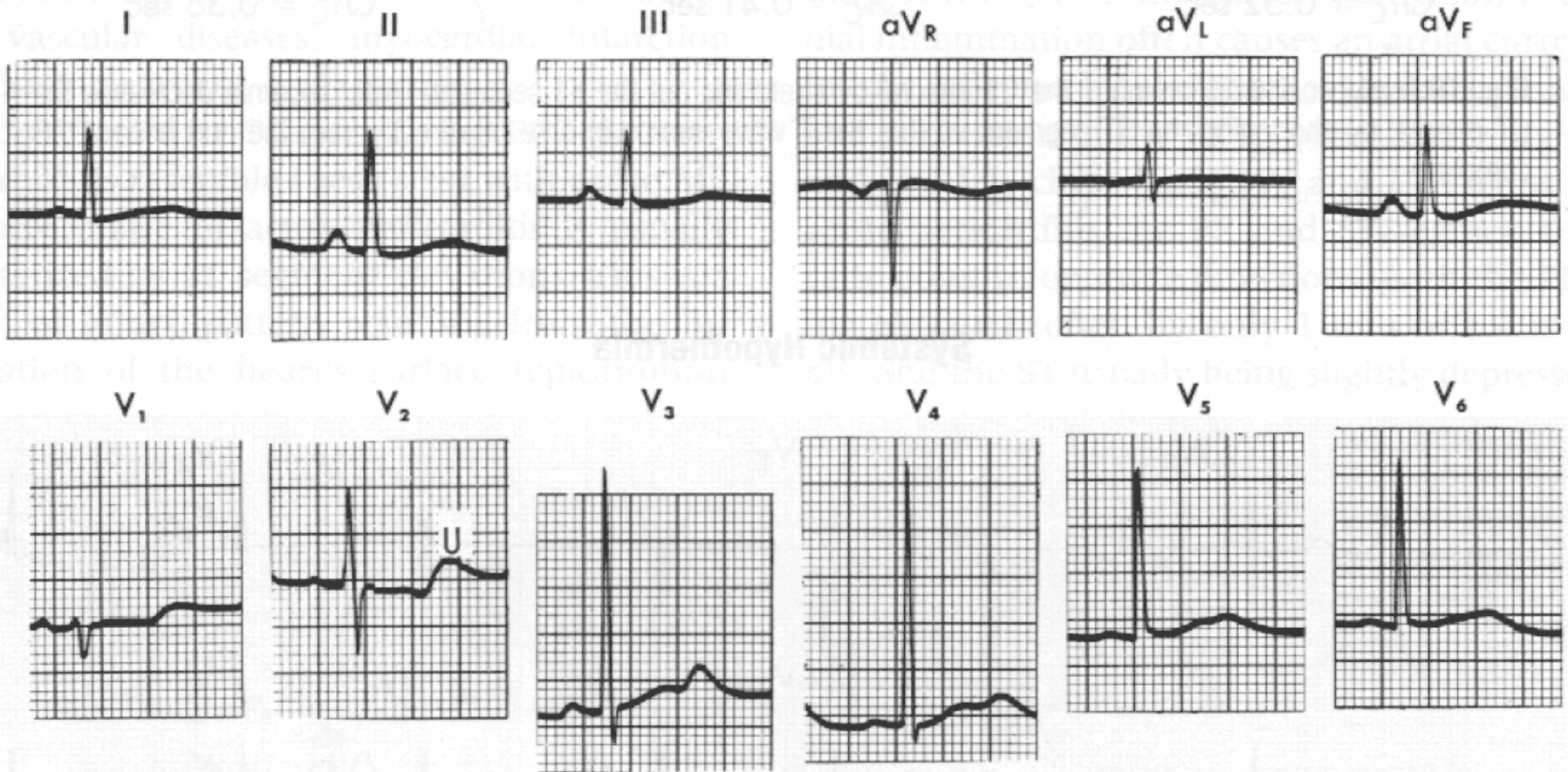
- ECG:
 - sensibilité 50%
 - spécificité > 90%
 - positif si HVD très significative
- Peu de valeur pour sévérité HTAP/PMNS
- Fct ventilatoire significativement diminuée
- Si dilatation OD ou S1S2S3: survie diminuée
- Si « strain » aigu VD et embolie pulmonaire: obstruction > 50% lit artér. et HTAP significative

Hypokaliémie



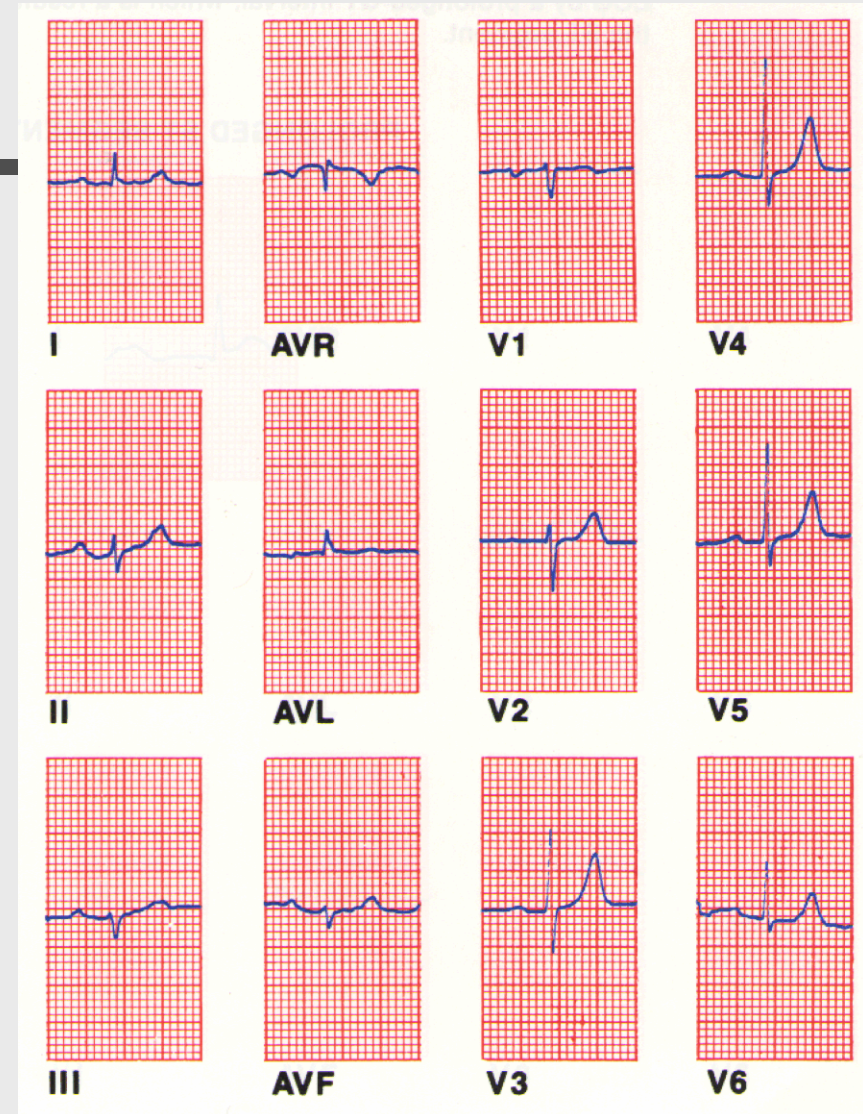
T aplatie et apparition onde U

Hypokaliémie

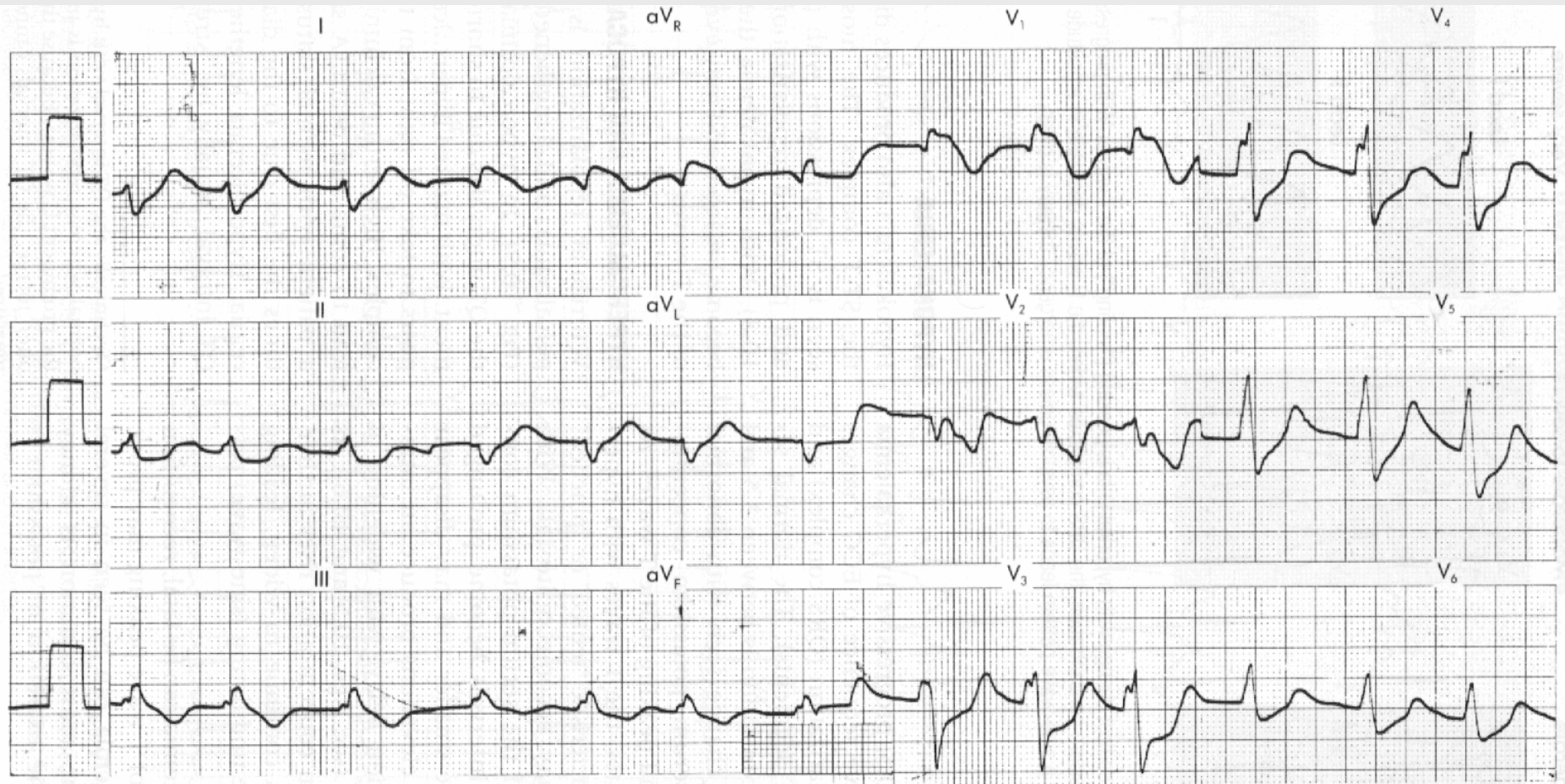


Hyperkaliémie

Onde T pointue et symétrique
Allongement PR

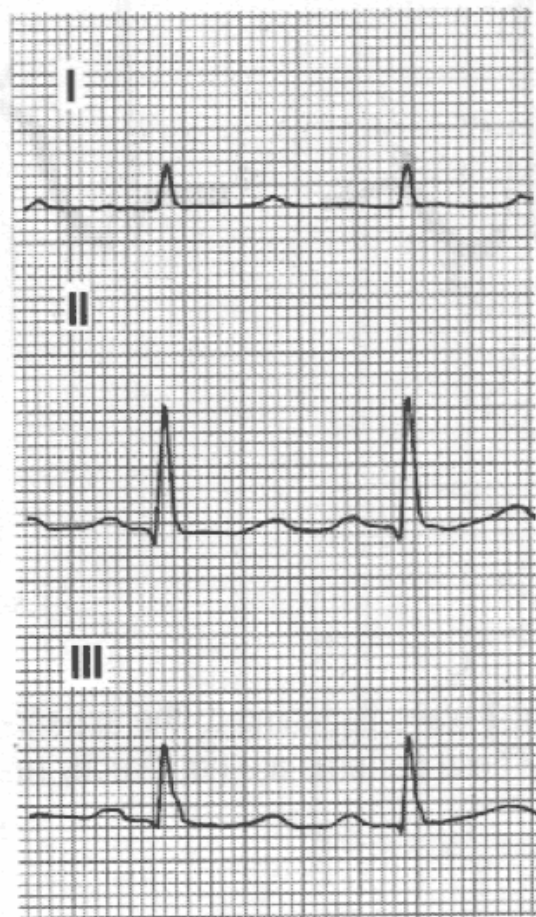


Hyperkaliémie sévère



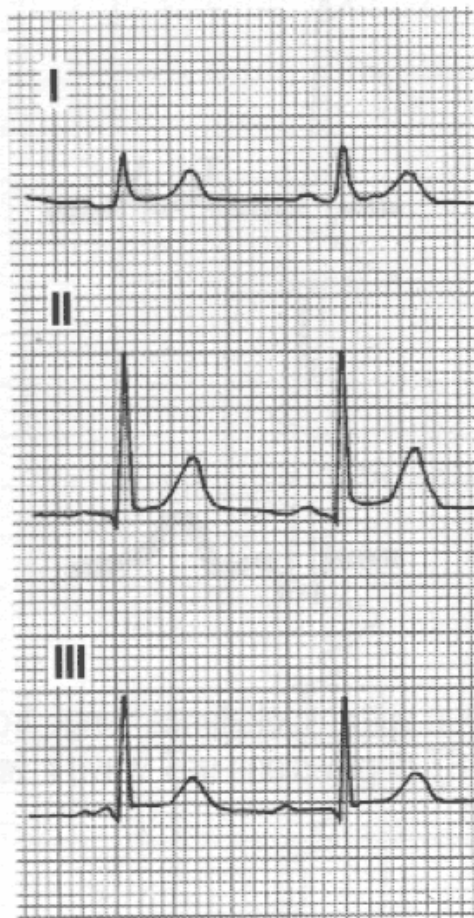
Paralysie auriculaire, QRS élargis bizarres. K⁺ : 8.5 meq/l

Hypocalcemia



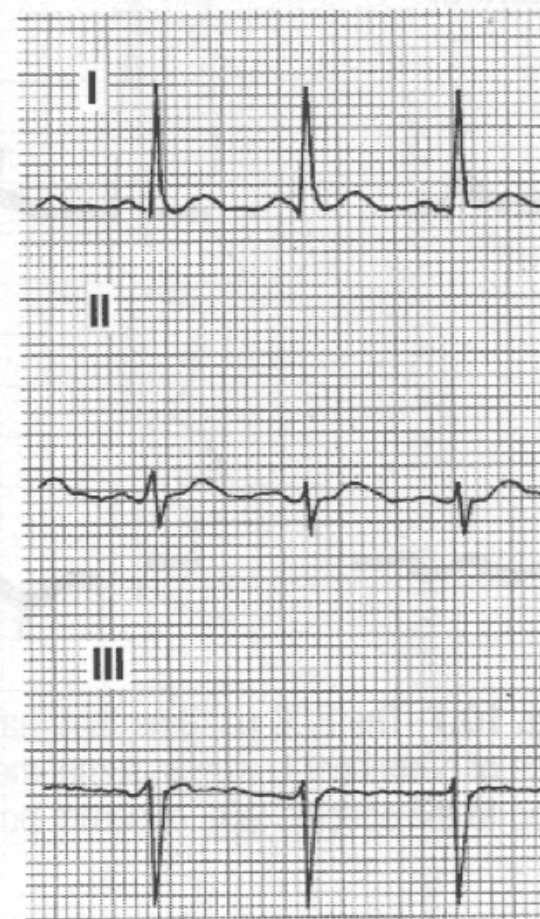
QT = 0.48 sec
QT_C = 0.52 sec

Normal



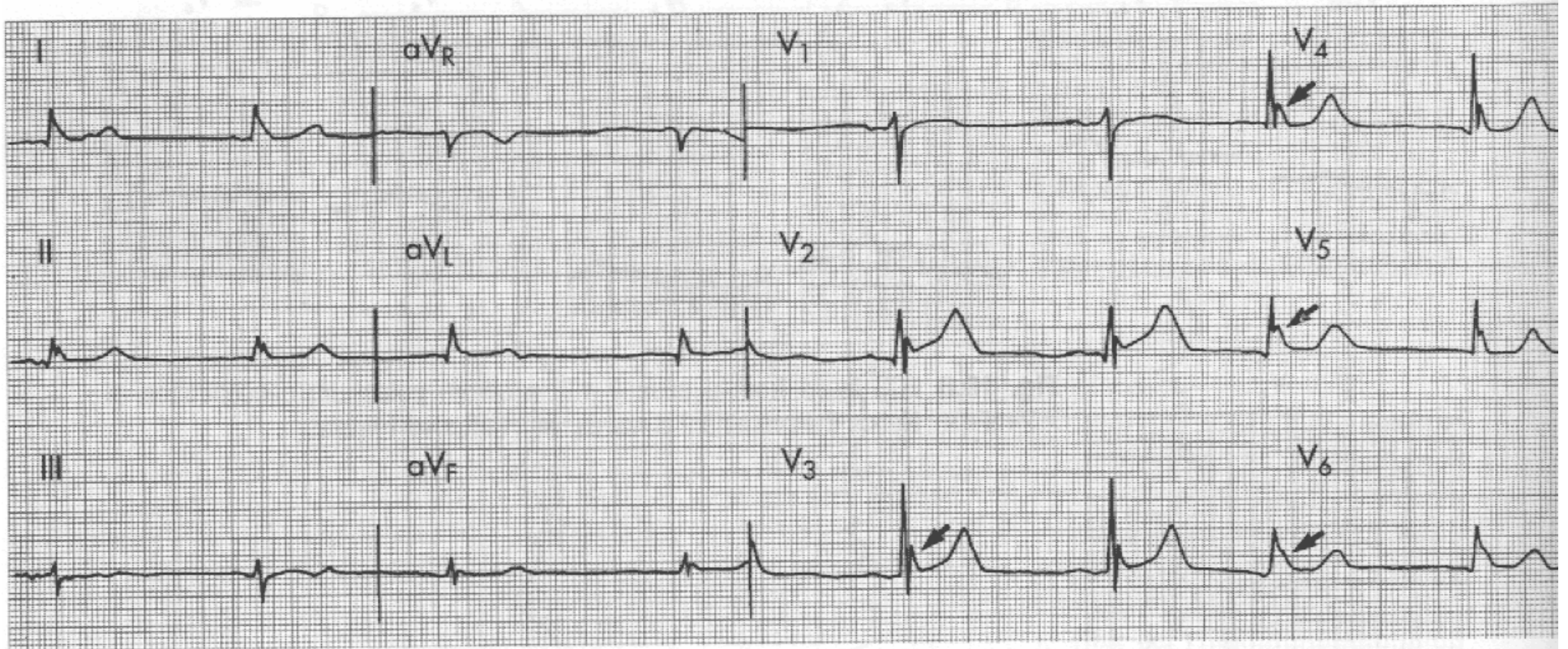
QT = 0.36 sec
QT_C = 0.41 sec

Hypercalcemia



QT = 0.26 sec
QT_C = 0.36 sec

Hypothermie



Élévation du point J: ondes J d'Osborn