

Surveillance per-opératoire du segment ST



Marie-Pierre Huot
R3 anesthésiologie
Cours de sciences de base
24 novembre 2004

ECG per-opératoire: histoire

- ✓ Il y a ~ 100 ans, Einthoven: 1^o utilisation ECG
- ✓ x 40 ans, ECG per-op continu: norme de pratique en anesthésiologie (ASA)
- ✓ Indication initiale: détection des arythmies
- ✓ Maintenant, indication majeure: détection de l'ischémie myocardique

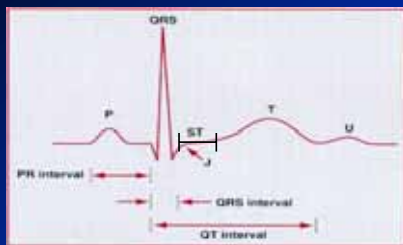
ECG continu per-op

- ✓ Moniteur d'ischémie per-op le + utilisé:
 - peu coûteux
 - non-invasif
 - accessible
 - facile d'utilisation

Dx d'ischémie à l'ECG

- ✓ Pas de critère "gold standard"
- ✓ Plusieurs signes possibles sur ECG:
 - inversion de l'onde T
 - altération de l'axe QRS/ axe onde T
 - arythmies...
 - déviation segment ST: signe le plus spécifique

Segment ST



- ✓ Le segment ST normal est inclus dans la ligne isoélectrique: les ϕ myocardiques saines atteignent le même potentiel

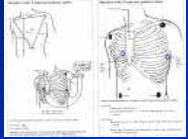
Critères d'ischémie ECG per-op

- ✓ Pas de gold standard:
 - Dépression segment ST:
 - rectiligne: sous-décalage 1 mm à 60-80 msec du point J
 - À pente descendante: > 1 mm
 - À pente ascendante: sous décalage 2 mm et 80 msec après le point J
 - Élévation segment ST
 - (Inversion ondes T)

Critères ischémie sur ECG per-op

- ✓ Établies à partir de données chez pts MCAS ayant EE et ensuite coronarographie
- ✓ Critère de dépression de 1 mm sélectionné pour limiter les faux positifs
- ✓ Per-op: épisodes ischémiques significatifs avec dépression ST de 0.1-0.3 mm ⁽⁹⁾

Système 5-électrodes

- ✓ Utilisé en SOP
 - ✓ 4 électrodes axiales + 1 électrode en précordiale
- 
- ↓
- ✓ Enregistrement de 6 dérivations axiales (I, II, III, aVF, aVL, aVR) et 1 dérivation précordiale (généralement V₅)

Quelles dérivations sélectionnées?

ECG per-op continu



Outil sensible si dérivations optimales choisies

London MJ, et al. Intraoperative myocardial ischemia: localizations by continuous 12-lead electrocardiography. *Anesthesiology* 1988; 69: 232-241.

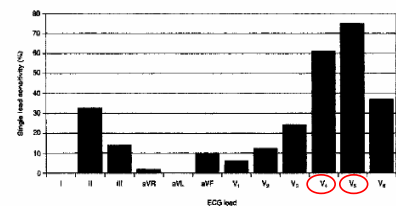


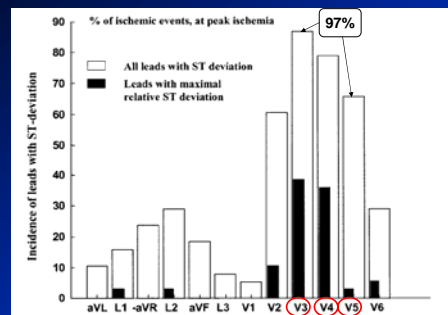
Figure 2. The distribution of ischemic ST segment changes in each of the 12 leads of the ECG leads of 105 patients with known or suspected coronary artery disease undergoing noncardiac surgery with general anesthesia. Sensitivity was calculated from the number of changes in a single lead as a percentage of the total number of episodes obtained with continuous intraoperative recording. Reprinted with permission from London MJ, Hollenberg M, Wang MK, et al. Intraoperative myocardial ischemia: localizations by continuous 12-lead electrocardiography. *Anesthesiology*, 1988;69:232-241.

London MJ, et al. Intraoperative myocardial ischemia: localizations by continuous 12-lead electrocardiography. *Anesthesiology* 1988; 69: 232-241.

- ✓ ↑ sensibilité détection Δ significatif segment ST :

- II + V₅: 80%
- V₄ + V₅: 90%
- II, V₄, V₅: 96%
- II, V₂, V₃, V₄, V₅: 100%

Landesberg G et al. Perioperative Myocardial Ischemia and Infarction: Identification by Continuous 12-lead Electrocardiogram with Online ST-segment Monitoring. *Anesthesiology* 2002; 96: 264-270.



Dérivations précordiales

- ✓ La plupart des moniteurs per-op ne permettent pas l'affichage simultané de deux dérivations précordiales
- ✓ V₅ demeure la dérivation la plus utilisée en pratique

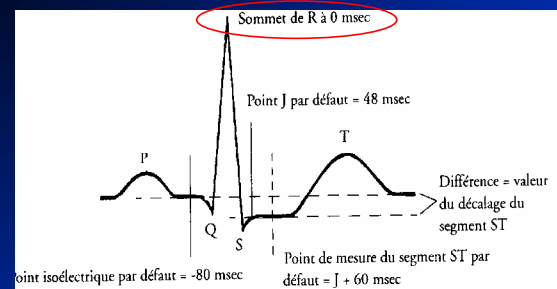
Surveillance informatisée des Δ ST

- ✓ Détection visuelle des Δ significatifs ST per-op est médiocre: < 50 % (5,6)
- ✓ Analyse informatique continue de la tendance des segments ST: \uparrow sensibilité pour détection des Δ ST
- ✓ Calculs mathématiques fait par moniteur selon algorithme propre à la Cie.: pas de standard

Logiciel: repères

- ✓ Début de la période de surveillance: enregistrement ECG de base
- ✓ Identification d'un marqueur de base

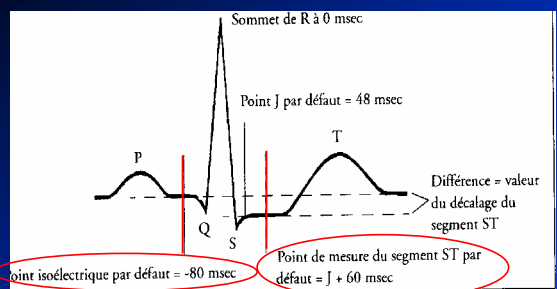
Repères: marqueur de base



Repères: ligne isoélectrique/ ST

- ✓ Mesure de la ligne isoélectrique et segment ST à des points fixes à partir du marqueur, puis calcul de la différence entre ces 2 points

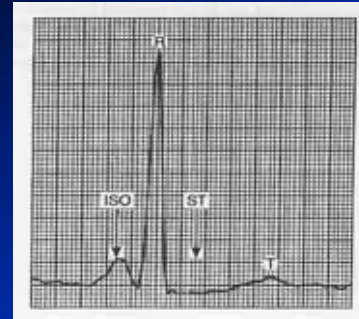
Repères: ligne isoélectrique/ ST



Affichage déviation segment ST



Points de repères mal définis



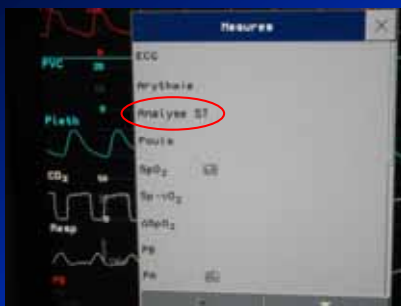
Vérification des points de repères

- ✓ *Vérification* du gabarit utilisé par le logiciel au début de la période de surveillance
- ✓ *Revérification* per-op et lors d'un doute
- ✓ *Ajustement* des points de repères si requis

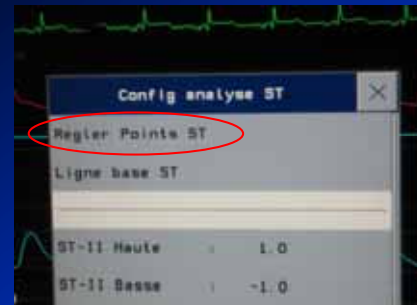
Ajustement des points de repères



Ajustement des points de repères



Ajustement des points de repères



Ajustement des points de repères



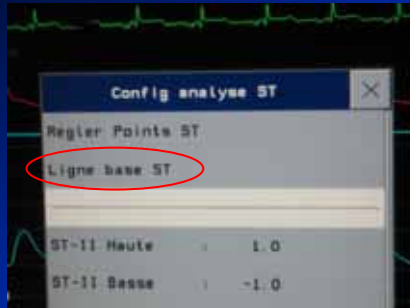
Ajustement des points de repères



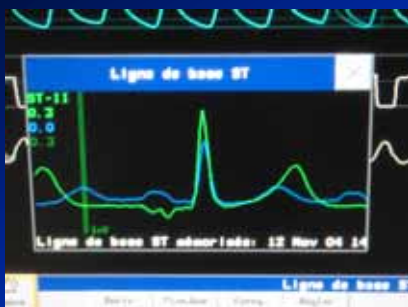
Ajustement des points de repères



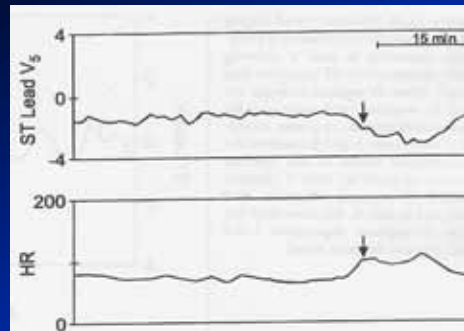
Ligne de base ST



Fenêtre de la ligne de base ST



Affichage tendances



Facteurs confondants l'analyse

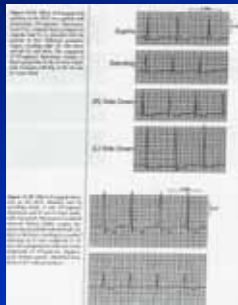
- ✓ Troubles de conduction:
 - BBG, BBD
 - WPW
- ✓ HVG
- ✓ Tachycardie
- ✓ Hypothermie
- ✓ Troubles E+

Autres facteurs confondants per-op

- ✓ Position des électrodes:
 - Comparer tracé à ECG pré-op
- ✓ Cycle respiratoire

Autres facteurs confondants per-op

- ✓ Δ position per-op
- ✓ écarteurs chx et compresses



Autres interférences

- ✓ Obésité
- ✓ Hyperinflation pulmonaire
- ✓ Épanchements péricardique, pleuraux
- ✓ Tremblements, frissons
- ✓ Électrocautère

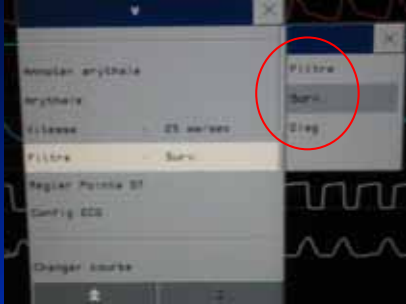
Modes de surveillance

- ✓ Évènements SOP (ex: ventilation mécanique, mauvais contact électrode) interfèrent avec activité électrique de basse fréquence tel segment ST
- ✓ Modes de surveillance: possibilité d'altération du seuil de détection de ces interférences

Modes de surveillance

- ✓ 2 modes de surveillance:
 - diagnostique: 0.05 Hz à 100 Hz
 - surveillance: 0.5 Hz à 40 Hz
 - ↓
 - déformation du segment ST

Modes de surveillance



Ellis JE, et al. A Comparison of Methods for the Detection of Myocardial Ischemia During Noncardiac Surgery: Automated ST-Segment Analysis Systems, Electrocardiography, and Transesophageal Echocardiography. *Anesth Analg* 1992; 75: 764-72.

- ✓ 44 pts haut risque MCAS avec per-op:
 - ECG 8-dérivations imprimé → cardiologue
 - Anomalies contractilité ETO → cardiologue
 - Moniteur automatisé segment ST
- ✓ Sensibilité moniteur automatisé:
 - 40% pour l'ischémie détectée par ETO
 - 75% pour l'ischémie détectée par ECG

Valeur des Δ segment ST

- ✓ Théorème de Bayes: la probabilité de trouver la mx est fonction de la probabilité pré-test de la mx
- ✓ Δ segment ST significatif chez population à haut risque de MCAS: ischémie à preuve du contraire

Valeur des Δ ECG

- ✓ Forte incidence de Δ segment ST chez populations à bas risque MCAS
 - Mathew et al. (8) : ♀ avec C/S élektive (risque faible)
 - Fleisher et al. (9) : adulte < 45 ans sans MCAS connu et 1 fc de risque MCAS (risque modéré)
- ↓
- ✓ \emptyset ischémie démontrée par ETO per-op ou EE post-op

ACC/AHA Guideline Update on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery
 A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1996 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery)

Recommendations for Perioperative ST-Segment Monitoring

Class IIa

When available, proper use of computerized ST-segment analysis in patients with known CAD or undergoing vascular surgery may provide increased sensitivity to detect myocardial ischemia during the perioperative period and may identify patients who would benefit from further postoperative and long-term interventions.

Class IIb

Patients with single or multiple risk factors for CAD.

Class III

Patients at low risk for CAD.

Conclusions

- ✓ Moniteur automatisé, outil qui peut être sensible si:
 - Dérivations optimales choisies
 - Connaissance de l'algorithme utilisé par logiciel
 - Vérification des repères et ajustement PRN
 - Interprétation faite à la lumière de la clinique
- ✓ Présence inévitable d'interférences et facteurs confondants l'analyse
- ✓ Outil précieux pour augmenter la vigilance per-op

Références

- ✓ 1) John AD, Fleisher L. **Electrocardiography**. *International Anesthesiology Clinics* 2004 Winter; 42(1): 1-12.
- ✓ 2) Landesberg G, Mosseri M, Wolf Y, Vesselov Y, Weissman C. **Perioperative Myocardial Ischemia and Infarction: Identification by Continuous 12-lead Electrocardiogram with Online ST-Segment Monitoring**. *Anesthesiology* 2002; 96: 264-70.
- ✓ 3) Leung JM, Voskanian A, Bellows WH, et al. **Automated electrocardiograph ST segment trending monitors: Accuracy in detecting myocardial ischemia**. *Anesth Analg* 1998; 87: 4-10.
- ✓ 4) London MJ, Hollenberg M, Wong MG, et al. **Intraoperative myocardial ischemia: Localization by continuous 12-lead electrocardiography**. *Anesthesiology* 1988; 9: 232-241.
- ✓ 5) Mangano DT, Hollenberg M, Fegert G, et al. **Perioperative myocardial ischemia in patients undergoing noncardiac surgery-I: Incidence and severity during the 4-day perioperative period**. *J Am Coll Cardiol* 1991; 17: 843-850.

Références

- ✓ 6) Mangano DT, Wong MG, London MJ, et al. **Perioperative myocardial ischemia in patients undergoing noncardiac surgery-II: Incidence and severity during the 1st week after surgery**. *J Am Coll Cardiol* 1991; 17: 851-857.
- ✓ 7) Mark J. **Atlas of cardiovascular monitoring**. Ch. 11: Myocardial Ischemia. ECG Detection.
- ✓ 8) Selbst J, Comunale ME. **Myocardial Ischemia Monitoring**. *International Anesthesiology Clinics* 2002 Winter; 40(1): 133-46.
- ✓ 9) Slogoff S, Keats AS, David Y, et al. **Incidence of perioperative myocardial ischemia detected by different electrocardiographic systems**. *Anesthesiology* 1990; 73: 1074-1081.