



Looking Past the Heart Rhythm: Continuous ST-Segment Monitoring for Adults

Karen Schnell-Hoehn, RN, MN, CCN(C), and Lorraine Avery, RN, MN, CNCC(C)

Clinical practice guidelines and expert consensus statements are available to guide nursing practice. Research suggests care gaps exist between best practice standards and the clinical reality of day-to-day

nursing practice. The purpose of this column is to review the rationale for ST-segment monitoring, indications, preparation and implications for direct patient care.

Background

The Cardiac Sciences Clinical Nurse Specialists are actively engaged in the development, transformation, implementation and evaluation of cardiac monitoring best practice guidelines. Continuous ST-segment monitoring is incorporated in the regional acute myocardial infarction and cardiac surgery clinical pathways, as well as regional practice standards.

Supporting Literature

Although continuous ST-segment monitoring has been available for more than 25 years, it remains underused (Sandau & Smith, 2009). Research evidence that supports the use of continuous ST-segment monitoring is largely derived from non-randomized trial research designs (Sandau & Smith, 2009). Benefits associated with continuous ST-segment monitoring in the cardiac population include the evaluation of interventions and treatments, the identification of silent ischemia in vulnerable patient populations, risk stratification and the identification of probable adverse clinical outcomes (Jernberg et al., 2001; Maas et al., 2004; Sandau & Smith, 2009).

The goal of continuous ST-segment monitoring is to rapidly identify and treat myocardial ischemia. Evidence-informed practice standards provide direction as to the most appropriate patient populations, as well as proper skin preparation and lead selection (Drew & Funk, 2006). Patient populations that are at risk of silent ischemia include women, those with diabetes and individuals who are unable to communicate with caregivers (Flanders, 2007; Sandau & Smith, 2009).

A Recipe for Success

A thorough understanding of ST-segment monitoring and education remains the cornerstone for successful ECG monitoring. There are limitations with the current evidence-informed guidelines that may restrict the practical implication of these standards. For example, hospital monitoring software may not be advanced to detect T wave inversion, an aspect of ST-segment monitoring. Restlessness and combative patients pose a particular challenge with ST-segment monitoring, as nuisance alarms due to movement may desensitize nurses, creating potential treatment delays (AACN Practice Alert, 2008; Drew & Funk, 2006; Drew et al., 2004; Rautaharju, Surawicz, & Gettes, 2009; Sandau & Smith, 2009).

Continuous ST-Segment Monitoring Criteria

Continuous ST-segment monitoring should be selectively initiated for those at risk of myocardial ischemia. This type of monitoring is typically not appropriate for patients with myocardial contusion, course atrial fibrillation, complete ventricular paced rhythms or left bundle branch block rhythms (Drew & Funk, 2006; Sandau & Smith, 2009).

ST-Segment Monitoring Patient Selection Recommendations (Drew & Funk, 2006):

Class I (indicated):

- Acute coronary syndrome patients including those receiving thrombolytic therapy and those for whom myocardial infarction is being ruled out: monitor for at least 24 hours and until the patient is event free for 12 to 24 hours.

- Patients presenting with chest pain or anginal symptoms: monitor for 8 to 12 hours with concurrent serial cardiac biomarkers.
- Following percutaneous coronary interventions with suboptimal angiographic results or complications: monitor for 24 hours post-procedure or longer if ST elevation or depression occurs.
- Patients at risk of possible vasospasm (e.g., variant angina, cocaine use): monitor until therapy is initiated and patient is event free for 12 to 24 hours.

Class II (monitoring has possible benefit):

- Following a percutaneous coronary intervention: monitor for 4 to 8 hours post-procedure to assess for abrupt re-occlusion.
- Surgical patients at high risk for myocardial ischemia (vascular, elderly or critical ill patients): monitor intra-operatively and 24 to 48 hours post-operatively.

Preparation for Continuous ST Monitoring

It is important to properly prepare the patient's skin before ECG monitoring to ensure accuracy of ST-segment monitoring. Cleanse skin with soap and water and dry thoroughly before attaching the electrodes; chest hair can also be clipped to facilitate adequate transmission of electrical impulses (Adams & Pelter, 2005). Consistent electrode placement may reduce the chance of misinterpreting false alarms (Drew & Funk, 2006).

Ideally, ST-segment monitoring of all 12 leads simultaneously should be performed (Flanders, 2006). Since this is not practical, the patient's unique 'ST-segment fingerprint' can be used for the selection of the most sensitive monitoring lead to identify myocardial ischemia. This involves assessing the 12-lead ECG during known ischemia and identifying the leads that show the maximal ST segment changes (elevation or depression). Once identified, future ST monitoring for the patient should occur in these leads with alarm parameters set 1 mm to 2 mm above and below the patient's baseline ST segments (Drew & Funk, 2006; Flanders, 2006).

When a 'ST-segment fingerprint' is not available, selection of the monitoring leads is based on the coronary artery at risk for occlusion (Drew & Funk, 2006; Flanders, 2006; 2007; Sandau & Smith, 2009). If right coronary artery ischemia is suspected, leads III, aVF, and II are the most sensitive to ST-segment changes. For ischemia in the left anterior descending coronary artery, leads V2 and V3 are appropriate ST-segment leads. Ischemia of the circumflex artery can be difficult to assess. However, ST-segment monitoring in lead V3 can

show reciprocal ST-segment depression (Drew & Funk, 2006; Flanders, 2006; 2007; Sandau & Smith, 2009).

Monitoring ST Segments

To effectively monitor ST segments, identify the J-point (the point where the QRS segment ends) on the rhythm strip. ST-segment changes are measured 0.6 seconds past the J point. When monitoring ST segments trends, ST-segment elevation or depression greater than 1 mm (0.1 mV) that last for at least a minute is considered significant and necessitates further investigation (Flanders, 2006, 2007).



Figure 1: ST-segment

Troubleshooting Tips (AACN Practice Alert, 2008; Jevon, 2010; Rautaharju et al., 2009; Sandau & Smith, 2009)

- Equipment is appropriate for use
 - Check the expiratory dates of equipment/supplies (e.g., monitoring electrodes)
 - Inspect gel of the monitoring electrodes to ensure it is moist
 - Keep monitoring electrodes in original package
 - Change monitoring electrodes as per protocol and manufacturers' direction.
- Accurate and consistent electrode placement
 - Mark electrode placement with indelible ink.
- Follow evidence-informed guidelines
 - Identify appropriate monitoring leads
 - Set alarm parameters based on the standards
 - Use protocols to guide response and subsequent interventions.
- Understand variations in patient populations
 - Understanding the role of various physiological and pharmacological interventions of the ST-segment. ♥

About the Authors

Karen Schnell-Hoehn, RN, MN, CCN(C), Clinical Nurse Specialist, Cardiac Sciences Program, St. Boniface Hospital, Winnipeg, MB.

Lorraine Avery, RN, MN, CNCC(C), Clinical Nurse Specialist, Cardiac Sciences Program, Winnipeg Regional Health Authority, Winnipeg, MB.

References

References can be found on page 14.



Au-delà du simple rythme cardiaque : surveillance continue du segment ST chez l'adulte

Karen Schnell-Hoehn, inf., MN, CCN(C), et Lorraine Avery, inf., MN, CNCC(C)

Les lignes directrices de pratique clinique et les déclarations de consensus des experts contribuent à guider la pratique des soins infirmiers. Toutefois, des travaux de recherche laissent entrevoir l'existence de lacunes entre les normes de meilleure pratique et la

réalité clinique des soins infirmiers prodigués au quotidien. Cette chronique traite de la raison d'être de la surveillance du segment ST, en plus d'en préciser les indications, les préparatifs et les implications pour les soins directs.

Introduction

Les infirmières cliniciennes spécialisées du Programme des sciences cardiaques participent activement à l'élaboration, à la transformation, à la mise en œuvre et à l'évaluation des lignes directrices sur les meilleures pratiques en surveillance cardiaque. La surveillance continue du segment ST fait partie intégrante du cheminement clinique régional en matière de soins après un infarctus aigu du myocarde ou une intervention chirurgicale cardiaque ainsi que des normes de pratique régionales.

Publications à l'appui

Bien que la surveillance continue du segment ST existe depuis plus de 25 ans, elle demeure sous-utilisée (Sandau et Smith, 2009). Les données appuyant le recours à la surveillance continue du segment ST proviennent principalement d'études dont la méthodologie ne comportait pas de répartition aléatoire des sujets (Sandau et Smith, 2009). Parmi les avantages de la surveillance du segment ST chez la population cardiaque, mentionnons l'évaluation des interventions et des traitements, l'identification de l'ischémie silencieuse chez les patients vulnérables, la stratification du risque et l'identification des événements cliniques

néfastes probables (Jernberg, Abrahamsson, Lindahl, Johanson, Wallentin et Dellbord, 2001; Maas et al., 2004; Sandau et Smith, 2009).

La surveillance continue du segment ST a pour but de dépister l'ischémie myocardique et de la traiter rapidement. Les normes de pratique fondées sur des résultats probants donnent une direction quant aux populations les plus susceptibles d'en bénéficier, en plus de préciser la méthode appropriée pour préparer la peau et choisir les électrodes (Drew et Funk, 2006). Les populations de patients à risque d'ischémie silencieuse sont les femmes, les diabétiques et les malades incapables de communiquer avec les soignants (Flanders, 2007; Sandau et Smith, 2009).

La recette du succès

Une connaissance approfondie de la surveillance du segment ST et un enseignement adéquat forment la pierre angulaire d'une surveillance électrocardiographique réussie. Certaines limites décrites dans les lignes directrices factuelles en vigueur pourraient limiter la portée pratique des normes. À titre d'exemple, les logiciels de surveillance utilisés dans

les hôpitaux ne sont peut-être pas assez performants pour déceler une inversion de l'onde T (un élément de la surveillance du segment ST). De plus, les patients agités et combatifs constituent un défi particulier en ce qui concerne la surveillance du segment ST; en effet, le personnel infirmier peut devenir moins sensible au déclenchement de l'alarme en raison des fausses alertes provoquées par les mouvements, ce qui peut retarder l'administration d'un traitement (AACN Practice Alert, 2008; Drew et Funk, 2006; Drew et al., 2004; Rautaharju, Surawicz et Gettes, 2009; Sandau et Smith, 2010).

Critères pour la surveillance continue du segment ST

La surveillance continue du segment ST devrait être utilisée de façon sélective pour les personnes à risque d'ischémie myocardique. En règle générale, ce type de surveillance ne convient pas aux patients qui ont des contusions myocardiques, une fibrillation auriculaire, un rythme à entraînement ventriculaire par stimulateur cardiaque ou un bloc de branche gauche (Drew et Funk, 2006; Sandau et Smith, 2009).

Surveillance du segment ST et recommandations pour la sélection des patients (Drew et Funk, 2006) :

Classe I (surveillance indiquée) :

- Patients atteints d'un syndrome coronarien aigu, y compris ceux qui reçoivent un traitement thrombolytique et ceux chez qui l'infarctus du myocarde n'a pas encore été exclus : surveillance durant au moins 24 heures et jusqu'à l'absence de tout événement depuis 12 à 24 heures.
- Patients ayant une douleur thoracique ou des symptômes d'angine de poitrine : surveillance durant 8 à 12 heures accompagnée d'une série de dosages des biomarqueurs cardiaques.
- Après une intervention coronarienne percutanée suivie de résultats angiographiques sous-optimaux ou de complications : surveillance post-procédure durant 24 heures, ou plus longtemps en cas de sus-décalage ou de sous-décalage du segment ST.

- Patients à risque de vasospasme (p. ex. angine de repos, prise de cocaïne) : surveillance jusqu'à l'instauration du traitement et l'absence d'événement depuis 12 à 24 heures.

Classe II (surveillance possiblement bénéfique) :

- Après une intervention coronarienne percutanée : surveillance post-procédure durant 4 à 8 heures pour détecter l'apparition soudaine d'une nouvelle occlusion, le cas échéant.
- Patients de chirurgie à haut risque d'ischémie myocardique (intervention vasculaire, patients âgés ou gravement malades) : surveillance peropératoire et surveillance postopératoire durant 24 à 48 heures.

Préparation à la surveillance continue du segment ST

Il est important de préparer adéquatement la peau du patient avant la surveillance électrocardiographique afin de s'assurer que l'ECG donnera des résultats exacts. Il faut nettoyer la peau avec de l'eau et du savon, puis bien la sécher avant d'installer les électrodes; de plus, on coupe les poils sur la poitrine pour faciliter une bonne transmission des impulsions électriques (Adams et Pelter, 2005). L'installation rigoureuse des électrodes réduit la probabilité de mauvaise interprétation et de fausse alarme (Drew et Funk, 2006).

Idéalement, on réalise une surveillance du segment ST simultanément pour les 12 dérivations (Flanders, 2006). Étant donné que cette méthode est peu pratique, on peut se tourner vers « l'empreinte du segment ST » (propre à chaque patient) pour choisir la dérivation la plus sensible à l'ischémie myocardique. À cette fin, on examine l'ECG à 12 dérivations durant un épisode d'ischémie confirmée afin de trouver les dérivations qui montrent la plus grande variation du segment ST (sus-décalage ou sous-décalage). Une fois identifiées, on devrait utiliser ces dérivations pour la surveillance future du patient, en prenant soin de régler les paramètres de l'alarme à 1 à 2 mm au-dessus et au-dessous de la valeur initiale du segment ST pour le patient (Drew et Funk, 2006; Flanders, 2006).



Figure 1: Segment ST

En l'absence d'une « empreinte du segment ST », on choisit la dérivation de surveillance en fonction de l'artère coronaire à risque d'occlusion (Drew et Funk, 2006; Flanders, 2006, 2007; Sandau et Smith, 2009). En cas d'ischémie probable de l'artère coronaire droite, les dérivations D3, aVF et D2 sont les plus sensibles aux variations du segment ST. En cas d'ischémie probable de l'artère interventriculaire antérieure, les dérivations V2 et V3 conviennent à la surveillance du segment ST. L'ischémie de l'artère circonflexe peut être difficile à évaluer; néanmoins, la surveillance du segment ST dans la dérivation V3 peut révéler une dépression réciproque du segment ST (Drew et Funk, 2006; Flanders, 2006, 2007; Sandau et Smith, 2009).

Surveillance du segment ST

Pour réaliser une surveillance efficace du segment ST, on repère d'abord le point J (l'endroit précis où se termine le complexe QRS) sur le tracé de l'électrocardiogramme. Ensuite, on mesure la variation du segment ST 0,6 seconde après le point J. Lors de la surveillance des variations du segment ST, on considère qu'un sus-décalage ou un sous-décalage supérieur à 1 mm (0,1 mV) et d'une durée d'au moins 1 minute est significatif et nécessite une évaluation plus approfondie (Flanders, 2006, 2007).

Conseils et dépannage (AACN Practice Alert, 2008; Jevon, 2010; Rautaharju et al., 2009; Sandau et Smith, 2009)

- S'assurer que le matériel est propre à l'emploi
 - Vérifier la date de péremption du matériel et des fournitures (p. ex. électrodes)

- Inspecter le gel conducteur pour s'assurer qu'il contient assez d'humidité
- Conserver les électrodes de surveillance dans leur emballage original.
- Remplacer les électrodes selon le protocole et les directives du fabricant
- Placer les électrodes à un endroit précis, toujours le même
 - Marquer l'emplacement des électrodes à l'aide d'encre indélébile.
- Suivre les lignes directrices fondées sur des résultats probants
 - Identifier les électrodes appropriées pour la surveillance
 - Régler les paramètres des alarmes en fonction des normes
 - Utiliser les protocoles comme guide pour réagir à une situation et pour les interventions ultérieures.
- Comprendre la variabilité au sein d'une population de patients
 - Comprendre le rôle de diverses interventions physiologiques et pharmacologiques sur le segment ST. ♥

Au sujet des auteurs

Karen Schnell-Hoehn, inf., MN, CCN(C), Infirmière clinicienne spécialisée, Programme des sciences cardiaques, Hôpital St-Boniface, Winnipeg, MB.

Lorraine Avery, inf., MN, CNCC(C), Infirmière clinicienne spécialisée, Programme des sciences cardiaques, Office régional de la santé de Winnipeg, Winnipeg, MB

Références

- AACN Practice Alert. (2008). ST-segment monitoring. *Critical Care Nurse*, 28(4). Extrait du site <http://ccn.aacnjournals.org>
- Adams, M.G., & Pelter, M.M. (2005). Continuous ST-segment monitoring. In D.J. Lynn-McHale & K. Carlson (Eds.), *AACN procedure manual for critical care* (5th ed., pp. 430-437). St. Louis: Elsevier Saunders.
- Drew, B.J., & Funk, M. (2006). Practice standards for ECG monitoring in hospital settings: Executive summary and guide for implementation. *Critical Care Nursing Clinics of North America*, 18, 157-168. doi:10.1016/j.ccell.2006.01.007
- Drew, B.J., Califf, R.M., Funk, M., Kaufman, E.S., Krucoff, M.W., Laks, M.M., et al. (2004). Practice standards for electrocardiographic monitoring in hospital settings: An American Heart Association scientific statement from the Councils on Cardiovascular Nursing, Clinical Cardiology and Cardiovascular Disease in the Young. *Circulation*, 110, 2721-2746.
- Flanders, S.A. (2006). Continuous ST-segment monitoring: Raising the bar. *Critical Care Nursing Clinics of North America*, 18, 169-177. doi:10.1016/j.ccell.2006.01.006
- Flanders, S.A. (2007). ST-segment monitoring: Putting standards into practice. *AACN Advanced Critical Care*, 18, 275-284.
- Jernberg, T., Abrahamsson, P., Lindahl, B., Wallentin, L., & Dellborg, M. (2001). Comparison of continuous vectorcardiography and continuous 12-lead electrocardiography of patients with unstable coronary artery disease: Do they identify the same population? *Coronary Artery Disease*, 12, 187-195.
- Jevon, P. (2010). An introduction to electrocardiogram monitoring. *Nursing in Critical Care*, 15, 34-38.
- Maas, A.C., Wyatt, C.M., Green, C.L., Wagner, G.S., Trollinger, K.M., Pope, J.E., et al. (2004). Combining baseline clinical descriptors and real-time response to therapy: The incremental prognostic value of continuous ST-segment monitoring in acute myocardial infarction. *American Heart Journal*, 147, 698-704.
- Rautaharju, P.M., Surawicz, B., & Gettes, L.S. (2009). AHA/ACCF/HRS recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram: Part IV: The ST segment, T and U waves, and the QT interval: A scientific statement from the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm Society. *Circulation*, 119, e241-250. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.191096
- Sandau, K.E., & Smith, M. (2009). Continuous ST-segment monitoring: Protocol for practice. *Critical Care Nurse*, 29, 39-49. doi:10.4037/ccn2009703