



**Direction de l'évaluation des technologies et  
des modes d'intervention en santé  
(DETMIS)**

**ANALYSEUR HORS LABORATOIRE I-STAT<sup>®</sup> DANS LES  
SERVICES D'URGENCE DU CHUM**

**Document préparé par : Imane Hammana  
Luigi Lepanto  
Mouhcine Nassef**

**Octobre 2011**

Analyseur hors laboratoire i-STAT<sup>®</sup>  
dans les services d'urgence du CHUM

Évaluation technologique préparée pour la  
DETMIS par

**Imane Hammana**  
**Luigi Lepanto**  
**Mouhcine Nassef**

Octobre 2011

Le contenu de cette publication a été rédigé et édité par la Direction de l'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (DETMIS) du Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM). Ce document est également offert en format PDF sur le site Web du CHUM.

Auteurs : Imane Hammana, Ph. D.  
D' Luigi Lepanto, M. Sc., FRCSC

Révision linguistique : Jaime Roussel

Pour se renseigner sur cette publication ou toute autre activité de la DETMIS, s'adresser à :

Direction de l'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé  
Centre hospitalier de l'Université de Montréal  
190, boulevard René-Lévesque, porte 210  
Montréal (Québec) H2X 3A7  
Téléphone : 514 890-8000, poste 36400  
Télécopieur : 514 412-7460  
Courriel : imane.hammana.chum@ssss.gouv.qc.ca

Comment citer ce document :

« Direction de l'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (DETMIS).  
Centre hospitalier de l'Université de Montréal. Analyseur hors laboratoire i-STAT<sup>®</sup> dans les services  
d'urgence du CHUM. Préparé par Imane Hammana, Mouhcine Nassef et Luigi Lepanto, Direction de  
l'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (DETMIS) » Montréal 2011.

La reproduction totale ou partielle de ce document est autorisée, à condition que la source soit mentionnée.

# Mission

La Direction de l'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (DETMIS) du Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM) a pour mission de conseiller les décideurs sur leurs choix technologiques en se basant sur une méthodologie d'évaluation fondée sur des données probantes et respectant les règles de l'art.

Le premier mandat de la DETMIS est de produire des données concernant l'efficacité, la sécurité et les coûts d'une technologie en vue de son adoption ou de son utilisation dans le CHUM. Le second mandat consiste à rédiger des politiques d'adoption des technologies qui reflètent les valeurs de l'établissement et l'importance qu'il accorde aux résultats d'une évaluation. Ainsi, lorsqu'une politique d'adoption limite l'accès à une nouvelle technologie, il est primordial que les professionnels de la santé concernés soient engagés dans l'acceptation de cette politique.

# Remerciements

La DETMIS désire remercier la **D<sup>re</sup> Emmanuelle Jourdenais**, chef du Département de médecine d'urgence du CHUM, Mme **Lyne Labrecque**, biochimiste clinique au Département de biochimie de l'Hôpital Saint-Luc, ainsi que **MM. Clément Mainville, Jaddour Driss et Pascal Tessier** pour leur expertise relativement à la technologie évaluée, leur participation à la collecte des données et leur contribution respective à cette recherche. Cela a permis d'améliorer la qualité et le contenu de ce rapport.

# Sommaire

La demande croissante d'examens biologiques réalisables dans les salles d'urgence et les blocs opératoires se justifie par le souci d'améliorer la prise en charge des patients. Dans le but d'accélérer le processus de prise en charge médicale, le recours à des analyseurs de données biochimiques sur place, communément appelés *analyseurs hors laboratoire*, peut représenter une solution.

Le principal avantage des analyses de biologie délocalisées (ADBBD) est lié au temps de réponse plus court (*turnaround time* - TAT), ce qui implique des résultats d'analyses biologiques disponibles en quelques secondes et une prise de décision médicale plus rapide, pouvant entraîner une amélioration des soins offerts aux patients.

Toutefois, la question des coûts, entre autres, ceux liés à l'achat des cartouches, demeure le principal obstacle à une utilisation de ces appareils à large échelle. À ce jour, la fiabilité des données disponibles et les innovations proposées par les industriels font que les services d'urgence, en particulier, désirent utiliser cette technologie dans leur pratique quotidienne.

## **Mission**

La DETMIS a reçu le mandat d'étudier la pertinence d'utiliser des analyseurs hors laboratoire, comme l'i-STAT<sup>®</sup>, dans la salle de choc du CHUM. L'emploi des ADBBD aurait pour but d'améliorer la prise en charge des patients gravement malades admis au sein de cette unité.

Ce rapport fait le point sur l'état des connaissances actuelles par rapport à l'utilisation des ADBBD en milieu hospitalier en exposant une synthèse des données publiées sur l'efficacité, la sécurité et les coûts de cette technologie.

## **Résultats**

Lors de cette évaluation, nous avons constaté que cette technologie est coûteuse en raison, entre autres, des consommables, principalement des cartouches dans le cas de l'i-STAT<sup>®</sup>.

De plus, il existe peu d'études randomisées et contrôlées comparant l'introduction des ADBD aux résultats du laboratoire central en ce qui concerne l'impact de la réduction du TAT sur la prise en charge du patient (ex. : réduction de la mortalité et de la morbidité; durée du séjour aux urgences majeures...).

Nos conclusions sont, de ce fait, basées sur les recommandations émises par la *National Academy of Clinical Biochemistry* (NACB); le rapport du *Malisian Health Assessment* ainsi que les quelques articles trouvés dans la littérature traitant des analyseurs hors laboratoire en général (tout modèle confondu).

### **Conclusion**

Il est clair que l'avantage principal des ADBD est un temps de réponse plus rapide. Cependant, un temps de réponse plus court ne justifie pas toujours l'utilisation des analyseurs hors laboratoire. La documentation consultée conclut qu'il existe une certaine concordance des études individuelles quant à l'obtention d'un temps de réponse plus court à la suite de l'utilisation de ces appareils, cependant nous remarquons que leur emploi est loin d'être généralisé dans la pratique courante et que, dans la plupart des cas, le bénéfice obtenu sur la prise en charge du patient n'est pas directement lié à leur utilisation.

De plus, lors de cette évaluation, nous avons pu constater une hétérogénéité dans les délais de réponse des laboratoires des trois hôpitaux du CHUM. Cette hétérogénéité est liée surtout à l'organisation physique du travail. Soulignons que nous n'avons pas pu établir un profil actuel des activités touchant la prise en charge du patient à l'urgence majeure en raison d'un accès limité aux données.

### **Recommandations**

Du fait que la comparaison des coûts individuels des ADBD à ceux des analyses réalisées au laboratoire central ne peut constituer un élément décisionnel en matière d'acquisition de ces appareils et étant confronté à l'absence de données probantes, la DETMIS recommande de :

- planifier une évaluation sur le terrain dans des conditions contrôlées afin de (1) confirmer les bénéfices et (2) mettre le doigt sur les enjeux liés à une implantation éventuelle de cette technologie dans les trois urgences;
- limiter, dans un premier temps, l'évaluation terrain à une urgence;
- explorer la possibilité d'améliorer les délais actuels avec le laboratoire central (réduire la variabilité entre les trois hôpitaux, si possible);
- travailler conjointement avec la Direction des ressources technologiques (DRT) et la Direction de la gestion de l'information et de la qualité-performance (DGIQP) pour faciliter la collecte et l'analyse d'indicateurs pertinents.



# Executive summary

Point of care testing in the emergency room or operating theatre has been proposed as a means of improving patient care by allowing quicker decision turn-around times. The ability to obtain relevant biological and biochemical information at the patient's bedside should, in theory, improve care by avoiding unnecessary delays in treatment and management decisions.

The costs associated with the widespread introduction of this technology have limited its diffusion. Nevertheless, some advocate its use specifically in the emergency department where the benefits may outweigh the costs.

**Mission:** The health technology assessment unit of CHUM was asked to evaluate the use of point of care testing devices in the emergency department. The intended use is limited to severely ill patients (i.e. shock room). This report summarises what is known about this technologies and offers a synthesis of the published data as it relates to clinical effectiveness, security, and costs.

**Results:** The cost of the technology is mostly related to the use of cartridges, which can only be used once. Although studies show a decrease in turn-around time, there are few randomized trials linking this decreased turn-around time to patient related end-points, such as mortality, morbidity, or length of stay. Our conclusions reflect the recommendations published by the National Academy of Clinical Biochemistry, as well as a report published by the Malaysian Health Assessment Agency, and the few articles published in the scientific literature.

**Conclusion:** Where central laboratory turn-around time is too long by NACB standards, POCT devices can improve clinical management, but only for certain parameters (e.g. troponine). Generalising the use of POCT does not seem to be warranted on the basis of the literature review. The CHUM is a multi-site hospital and wide variations were observed in turn-around times among the 3 emergency departments. This is due to the physical installations (i.e. distance to central laboratories) and workplace organisation. In the case of CHUM, the information system did not allow the capture of pertinent benchmarks to assess the potential impact of POCT.

**Recommendations:** Since the introduction of POCT cannot be justified on the basis of cost and in view of the lack of evidence on their benefit, the following recommendations are proposed:

- A field evaluation should be conducted under controlled conditions to confirm the expected benefits and identify issues related to possible implementation.
- Limit the initial field evaluation to 1 site.
- Explore the possibility of improving turn-around times from the central laboratory (decrease variability among the 3 sites).

# Abréviations et acronymes

ADBD : analyses de biologie délocalisées

AHRQ : *Agency for Healthcare Research and Quality*

CADTH : *Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health*

CHUM : Centre hospitalier de l'Université de Montréal

CMLTO : *College of Medical Laboratory Technologists of Ontario*

CPSA : *College of Physicians & Surgeons of Alberta*

DGIQP : Direction de la gestion de l'information et de la qualité - performance

DRT : Direction des ressources technologiques

FSC : formule sanguine complète

Hb : hémoglobine

ISO : *International Organization for Standardization*

mmol : millimole

NACB : *National Academy of Clinical Biochemistry*

POCT : *point of care testing*

PT/INR : paramètres de coagulation (*prothrombin time/international normalized ratio*)

TAT : *turnaround time*

TTAT : *therapeutic turnaround time*

UETMIS : Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé

USPSTF : *U.S. Preventive Services Task Force*

# Glossaire

## **Analyses de biologie médicale**

Manipulation, préparation et traitement de substances d'origine humaine qui aboutiront à l'émission d'un rapport, d'un résultat ou d'une thérapie.<sup>1</sup>

## **Assurance de la qualité**

Ensemble d'actions préétablies et systématiques visant à fournir l'assurance nécessaire qu'un produit ou un service sont conformes aux exigences relatives à la qualité. La qualité est définie comme l'ensemble des caractéristiques d'une entité qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites.<sup>2</sup>

## **Contrôle de la qualité**

1) Contrôle de la capacité de réaliser une analyse et d'obtenir un résultat acceptable à partir d'un échantillon<sup>3</sup> aussi bien sur le plan de l'exactitude que de la précision; 2) processus servant à évaluer si un instrument ou un centre d'analyse fournit des résultats de tests exacts. La reproductibilité du résultat d'un centre d'analyse ou d'un instrument devrait se faire dans un intervalle de temps déterminé.

## **Délai d'exécution/temps de réponse (*turnaround time*)**

Période d'attente entre le début des épreuves et l'obtention des résultats. Aussi défini comme le délai de retour des résultats d'analyse, il comprend le prélèvement de l'échantillon, son transport au centre d'analyse, sa préparation ainsi que la mesure et la communication des résultats (transmis par réseau, téléphone ou télécopieur).<sup>4</sup>

---

1 : Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS). *Laboratoire de biologie médicale : mesure de la production* – édition 2006-2007. Québec, QC : MSSS; 2006a. Disponible à : <http://publications.msss.gouv.qc.ca>.

2 : *Biologie clinique hospitalière*. Glossaire. Disponible à : <http://bioch.ap-hop-paris.fr/accreditation/glossaire.htm>.

3 : *Canterbury Health Laboratories (CHL). Calibrations vs quality control (QC)*. Christchurch, Nouvelle-Zélande : Canterbury Health District Board; 2003. Disponible à : [http://www.cdhb.govt.nz/ch\\_labs/cal\\_vs\\_qc.htm](http://www.cdhb.govt.nz/ch_labs/cal_vs_qc.htm).

4 : Comité d'évaluation et de diffusion des innovations technologiques (CEDIT). *La biologie délocalisée à l'AP-HP (Recommandations)*. Rapport n° 04.07/ Re2/06. Paris, France : CEDIT; 2006. Disponible à : <http://cedit.aphp.fr/servlet/siteCedit>.

**Laboratoire serveur**

Laboratoire qui effectue l'analyse.

**Littérature grise**

Documents obtenus à partir de la documentation universitaire. Ils peuvent également provenir des entreprises, de l'industrie ainsi que de tous les paliers gouvernementaux, en version imprimée ou électronique, en dehors des circuits d'édition commerciaux.

***Prothrombin time* ou PT (temps de prothrombine ou TP)**

Test sanguin qui mesure le temps que met le plasma sanguin à coaguler.

**Réactifs**

Substances produisant la réaction qui entraîne une réponse pour tout type de test. Ces substances peuvent être sous forme liquide. Elles sont imprégnées dans une bandelette ou déposées sur une lame.

**Validation**

Méthode de vérification de l'exactitude des données et de leur conformité aux normes et aux spécifications exigées.

# Table des matières

Mission.....	iv
Remerciements.....	v
Sommaire.....	vi
Executive summary.....	ix
Abréviations et acronymes.....	xi
Glossaire.....	xii
Liste des tableaux.....	xv
Avant-propos.....	1
Introduction.....	1
Recherche de la littérature.....	2
Analyseurs hors laboratoire.....	4
Contexte du CHUM.....	16
Analyse des coûts.....	18
Discussion.....	24
Conclusion.....	27
Recommandations.....	28
Références.....	30
Annexe A.....	35
Annexe B.....	37
Annexe C.....	38
Annexe D.....	39
Annexe E.....	40
Annexe F.....	41
Annexe G.....	48
Annexe H.....	54

# Liste des tableaux

Tableau I : Résumé du niveau de preuves et de la puissance de la recommandation émise par la NACB

Tableau II : Temps nécessaire pour l'obtention d'un résultat aux urgences du CHUM

Tableau III : Détail des coûts (acquisition des appareils, de l'entretien et des consommables)

Tableau IV : Comparaison des coûts pondérés pour les tests biologiques

Tableau V : Exemple de calcul du coût pondéré de la CHEM8+ (tableau adapté, non modifié)

# Analyseur hors laboratoire i-STAT<sup>®</sup> dans les services d'urgence du CHUM

## Avant-propos

La demande de cette évaluation nous a été faite par D<sup>re</sup> Jourdenais, clinicienne-urgentologue, et Mme Labrecque, biochimiste clinique au Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM).

Ce rapport consiste en une revue de la littérature portant sur les articles publiés depuis l'an 2000 sur les analyseurs hors laboratoire employés dans les services d'urgence. Tenant compte du nombre restreint d'études randomisées traitant de leur utilisation aux urgences, ce document se veut une revue des articles retenus.

De plus, une évaluation des coûts a été réalisée en prenant en considération les besoins du CHUM.

Ainsi, le but de cette évaluation est de fournir aux décideurs les renseignements pertinents leur permettant de statuer sur la meilleure façon d'intégrer des analyseurs hors laboratoire dans les services d'urgence (salle de choc) du CHUM.

## Introduction

Le souci d'améliorer la prise en charge des patients justifie la demande croissante d'examen biologiques réalisables dans les salles d'urgence et les blocs opératoires. Dans le but d'accélérer le processus de prise en charge médicale, le recours à



des analyseurs de données biochimiques sur place, communément appelés *analyseurs hors laboratoire*, pourrait être une solution envisageable.

Les analyses hors laboratoire, aussi nommées *analyses de biologie délocalisées* (ADBD), sont des analyses qui peuvent être réalisées au chevet du patient [1, 2] dans l'enceinte même des établissements de santé ou, de manière moins traditionnelle, à l'extérieur de ceux-ci. Facilement utilisables en dehors des locaux d'un laboratoire d'analyses médicales (biologie classique), les ADBD peuvent être pratiquées par un professionnel autre que celui du laboratoire, le plus souvent par le personnel infirmier. [3, 4]

Le principal avantage des ADBD est lié au temps de réponse plus court (*turnaround time*), car ce type de procédure nécessite moins de manipulations. Les résultats des analyses biologiques sont quasi instantanés (quelques secondes); la prise de décisions, plus rapide. Cela suppose une amélioration des soins offerts aux patients. D'autres avantages sont possibles; ils incluent une réduction des problèmes d'identification et de transport ainsi que l'utilisation d'un volume d'échantillon plus petit. [5, 6] Toutefois, le coût, spécialement celui relié à l'achat des cartouches, demeure le principal obstacle à une utilisation de ces appareils à large échelle. La fiabilité des renseignements disponibles à ce jour et les innovations proposées par les industriels font que les services d'urgence, en particulier, souhaitent utiliser ces analyseurs dans leur pratique quotidienne, d'autant plus que leurs structures sont éloignées des laboratoires centraux. [1, 7, 8]

## Recherche de la littérature

Pour trouver des articles pertinents touchant les analyseurs hors laboratoire, une revue de la littérature a été réalisée à partir de *PubMed*, d'*INAHTA*, de *Cochrane Database of Systematic Reviews* et d'*Embase*. La stratégie de recherche a été menée à partir du thème principal que sont les analyses hors laboratoire (*point of care testing*) afin de relever les publications pertinentes publiées depuis l'année 2000, sans tenir compte de

la langue de publication (annexe A). Les principaux mots-clés utilisés sont les suivants : *point of care testing*, *point of care system*, *near patient testing* et *bedside testing*. Chacun de ces termes était jumelé avec d'autres liés aux analyses qui nous intéressent, comme l'hématologie, la biochimie clinique, les gaz de sang, la coagulation et la troponine (annexe A).

L'ensemble a été complété par une recherche manuelle de publications à partir des documents repérés précédemment.

Une recherche de la littérature grise a également été effectuée en utilisant le moteur de recherche Google. Une veille documentaire dans *PubMed* a été instaurée et poursuivie jusqu'à la date de publication du présent rapport.

Enfin, les réunions et les échanges avec les parties prenantes de ce projet nous ont permis de clarifier des aspects de la technologie.

Les données sur les coûts ont été collectées auprès des services concernés du CHUM.

La recherche de littérature a permis de déceler un nombre important de publications au sujet des ADBD. Toutefois, aucune étude randomisée ni évaluation techno-économique traitant de l'i-STAT<sup>®</sup> après l'année 2000 n'ont été trouvées. Lors de cette évaluation, nous nous sommes basés sur des études comparatives ainsi que sur deux publications importantes, soit le rapport de la *National Academy of Clinical Biochemistry* (NACB) [9] et la revue systématique de l'unité de l'évaluation des technologies du ministère de la Santé malaisien. [10] De plus, nous avons consulté le rapport de l'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) de l'Hôpital Sainte-Justine de Montréal. [3] Ce dernier document traitait des ADBD en pédiatrie.

# Analyseurs hors laboratoire

## **Définition**

Il n'existe pas, à l'heure actuelle, une définition claire et consensuelle des analyseurs hors laboratoire.

Selon nous, « les analyseurs hors laboratoire peuvent être définis comme étant des appareils (dispositifs) médicaux portatifs ou transportables permettant d'effectuer des examens biologiques au chevet (ou près) du patient par tout personnel médical ou paramédical autorisé, et dont les résultats sont rendus disponibles quasi instantanément, permettant ainsi aux cliniciens de poser le diagnostic approprié sur la base des résultats obtenus. Ces résultats échappent, le plus souvent, au contrôle immédiat effectué généralement par le professionnel responsable du laboratoire central d'un établissement de soins. » (Nassef, M. et Lepanto, L., DETMIS-CHUM, 2010)<sup>1</sup>

De façon générale, les analyses sanguines sont acheminées au laboratoire central via un système de transport interne. Selon les procédures en place, les résultats peuvent, dans certains cas, ne pas être disponibles dans un délai raisonnable, retardant ainsi la prise en charge adéquate des patients. [11] Par opposition, les résultats des analyses hors laboratoire ne nécessitent pas de transport ni de préparation au laboratoire. [12] Par conséquent, les résultats sont disponibles presque instantanément. Cela modifierait grandement la gestion clinique en permettant au clinicien de poser un diagnostic et de commencer le traitement plus rapidement (voir annexe B).

---

<sup>1</sup> Définition des ADBD (Nassef, M. et Lepanto, L., DETMIS-CHUM, 2010).

## **Les indicateurs de performance**

L'indicateur de performance des analyseurs hors laboratoire le plus cité est le **temps de réponse** (*turnaround time*, TAT). [9, 10] Ce temps de réponse se définit comme étant le temps nécessaire pour obtenir le résultat d'un test donné.

Ce temps de réponse est relié aux trois étapes suivantes :

- préanalytiques;
- analytiques;
- postanalytiques.

En ce qui concerne les autres indicateurs de mesure des résultats cliniques, comme la durée du séjour, le taux de réadmission, la morbidité et la mortalité, un bon nombre d'auteurs s'entendent pour dire qu'ils ne représentent pas des mesures adéquates de performance pour les analyseurs hors laboratoire [13] du fait que l'issue d'un épisode de soins peut être modifiée non pas par la disponibilité des résultats des analyses médicales, mais bien par l'intervention médicale effectuée.

En annexe C, nous énumérons les principaux avantages et désavantages des ADBD tels qu'ils sont décrits dans la littérature consultée.

## **L'utilisation des ADBD aux services d'urgence**

Selon les urgentologues du CHUM, les résultats des analyses fournis par le laboratoire ne sont pas toujours disponibles rapidement, ce qui retarde le diagnostic et prolonge le séjour du patient à l'urgence. Ce retard dépend de plusieurs facteurs, notamment de l'efficacité et de la rapidité du transport au laboratoire central de l'échantillon à analyser et la disponibilité des résultats. La réception des résultats peut être retardée en raison, entre autres, d'une surcharge de travail du personnel ou, encore, d'une panne d'équipement au laboratoire.

C'est dans cette optique que les services d'urgence du CHUM ont demandé à être dotés d'un analyseur permettant la mesure des principaux paramètres nécessaires au diagnostic et au suivi au chevet du patient. Cette demande visait initialement l'urgence dans son ensemble.

C'est en cours d'étude que les demandeurs ont décidé de réserver ce type d'analyses aux patients admis en salle de choc.

Afin de bien reconnaître les différents aspects de cette technologie ainsi que les recommandations des experts, nous présenterons, dans les paragraphes suivants, les lignes directrices de la NACB touchant aux différents paramètres biochimiques mesurés par ADBD ainsi que les résultats de quelques études plus récentes.

En effet, la NACB avait publié, en 2006, un document intitulé *Evidence-Based Practice for Point-of-Care Testing*. [9, 14] Ce document se veut un guide de pratique sur l'utilisation des ADBD en pratique clinique.

Ce guide de pratique a été élaboré après une revue systématique de la littérature. Selon les auteurs, le niveau de preuve énoncé représente une synthèse des données. Ces données doivent inclure les éléments suivants :

1. l'évaluation de l'état du patient par rapport à l'intervention (*patient outcome*);
2. la compréhension de la manière dont les analyseurs sont intégrés dans la gestion de la santé;
3. la compréhension de l'ensemble des étapes du processus permettant d'atteindre les résultats escomptés.

Pour l'évaluation de la qualité des études, la NACB suit celle mise au point par la *U.S. Preventive Services Task Force* (USPSTF) (voir annexe E). [15]

Les lignes directrices émises par la NACB ont été établies selon la classification de l'*Agency for Healthcare Research and Quality* (AHRQ) (voir annexe E). [16]

#### **A- La formule sanguine complète**

La formule sanguine complète (FSC), aussi appelée *examen hématologique complet* (*full blood count*) [13], constitue l'une des analyses les plus demandées chez les patients admis

dans un service d'urgence. Ce test a pour objectif de quantifier une série d'éléments sanguins. [11, 13-15]

À l'heure actuelle, peu d'auteurs se sont penchés sur la pertinence de l'utilisation des analyses hors laboratoire dans le but d'effectuer des analyses hématologiques complètes. En effet, une seule étude fait état de cette utilisation dans les services d'urgence. [17] Dans leur étude, Briggs et coll. notent que l'analyseur étudié fournit des résultats assez comparables à l'un des modèles utilisés dans le laboratoire et recommandent, par le fait même, son utilisation dans les services d'urgence comme analyseurs hors laboratoire. Notons, néanmoins, que l'étude s'est déroulée dans un laboratoire et a été réalisée par du personnel compétent en la matière.

### **B- Les gaz sanguins**

Une évaluation de l'analyseur hors laboratoire d'*Abbott*, l'*i-STAT*<sup>®</sup>, effectuée par Burritt et coll. [17], concluait que cet appareil pourrait être utile dans un contexte de pré-admission, permettant ainsi une prise en charge rapide et efficace des patients à leur arrivée au service d'urgence.

Dans une étude randomisée datant de 1998 [18], les auteurs avaient trouvé que l'utilisation des ADBD accélérât l'obtention des résultats et la prise en charge du patient. Cependant, selon eux, il n'existait pas une différence significative en ce qui concerne la durée de séjour à l'urgence, la mortalité, la durée de séjour à l'hôpital ainsi que l'achalandage du service d'urgence après l'utilisation des ADBD. [18, 19]

Une revue systématique datant de 2002, publiée par Fermann et coll. [19], concluait que les analyseurs hors laboratoire peuvent être des dispositifs assez fiables et efficaces dans les services d'urgence. Néanmoins, les auteurs indiquaient que les coûts reliés à l'implantation d'une telle technologie représentaient un élément majeur à considérer si l'on suppose que le retour sur investissement peut être réalisé par l'amélioration des soins prodigués aux patients. [19]

Lors d'une étude prospective effectuée par Asimos et coll., incluant 200 patients traumatologiques admis aux urgences, l'introduction des ADBD avait aussi permis la disponibilité des résultats des analyses de l'hémoglobine, des gaz sanguins et du lactate en moins de 30 minutes, ce qui, selon les auteurs, permettait de réduire la morbidité et, par conséquent, d'induire une épargne quant aux ressources hospitalières. [20]

**Enfin, à la lumière de toutes ces études, la NACB recommande que les ADBD des gaz sanguins soient considérées comme un moyen pour améliorer les résultats cliniques aux urgences pour certains patients dont l'état est jugé critique. Néanmoins, il est nécessaire que ces résultats soient soutenus par des études randomisées. [14, 21]**

**Puissance de la recommandation : B<sup>2</sup>**  
**Niveau de preuve : II<sup>2</sup>**

### **C- Le lactate**

La mesure systématique des concentrations plasmatiques du lactate au cours de la phase de triage de certaines pathologies, comme les traumatismes graves, permet de détecter précocement les patients nécessitant une prise en charge rapide et spécifique. La surveillance rapprochée des concentrations plasmatiques du lactate représente un moyen de suivi biologique de l'efficacité du traitement initial de l'insuffisance circulatoire aiguë. [20]

L'étude réalisée par Asimos et coll. [20] avait démontré que la disponibilité rapide des résultats du lactate pourrait avoir une incidence directe sur la performance des services d'urgence en permettant une meilleure utilisation des ressources hospitalières en plus de réduire le taux de morbidité chez 2,5% des cas. [20]

Plusieurs études ont démontré que l'obtention d'un résultat rapide des taux de lactate peut avoir un effet bénéfique sur l'amélioration et la gestion clinique des patients, notamment pour ceux admis dans un état grave (infarctus aigu du myocarde, hypertension intracrânienne, arrêt cardiaque, abdomen aigu, embolie pulmonaire, choc septique...).

---

<sup>2</sup> B : La NACB recommande une adoption; il existe au moins une preuve suffisante qu'il y a une amélioration importante des résultats cliniques, et la NACB conclut que les avantages sont plus importants que les désavantages.

<sup>2</sup> II: La preuve est suffisante pour déterminer les effets, mais la puissance de la preuve est limitée par le petit nombre, la faible qualité ou la non-concordance des études individuelles; les études ne sont pas généralisables à la pratique courante ou la preuve est de nature indirecte.

[22-30] Ainsi, Henning et coll. avaient observé qu'aucun patient n'avait survécu lorsque leur taux de lactate égalait ou dépassait 4 mmol/litre pendant plus de 12 heures, et ce, peu importe l'ampleur de l'accident vasculaire cérébral. [20]

**La NACB recommande que les résultats des ADBD pour le lactate soient pris en considération comme moyen d'améliorer les résultats cliniques au sein des unités de soins critiques. Toutefois, ces recommandations doivent être confirmées par plus d'études randomisées contrôlées.** [14, 21]

**Puissance de la recommandation : B<sup>3</sup>**

**Niveau de preuve : II**

#### **D- Les électrolytes**

Comme pour les analyses décrites précédemment, la disponibilité des mesures des électrolytes peut s'avérer bénéfique pour certains patients admis aux urgences dans un état jugé critique ou instable. L'utilisation des ADBD a pour effet de réduire la quantité des échantillons sanguins pris chez les patients dont l'état est jugé critique. Toutefois, l'emploi des ADBD pour le dosage des électrolytes n'est toutefois pas considéré comme un facteur déterminant dans la diminution de la durée du séjour ou de la morbidité. [18]

Murray et coll. [6] ont constaté que l'utilisation des ADBD pour l'obtention plus rapide des valeurs des électrolytes aux services d'urgence a permis de diminuer la durée de séjour d'environ 1 heure. Cependant, la différence calculée ne concernait que les patients ayant obtenu leur congé de l'hôpital. Le calcul ne comprenait pas ceux qui sont restés au service pour d'autres tests diagnostiques non offerts par les ADBD.

À ce jour, la pertinence d'obtenir les valeurs des électrolytes en utilisant des ADBD par rapport à la prise en charge du patient n'a pas été démontrée. [18] Une seule exception est la mesure du **potassium**. Celle-ci pourrait être utile si elle était disponible rapidement. [31]

---

<sup>3</sup> B : La NACB recommande une adoption; il existe au moins une preuve suffisante qu'il y a une amélioration importante des résultats cliniques, et la NACB conclut que les avantages sont plus importants que les désavantages.

II : La preuve est suffisante pour déterminer les effets, mais la puissance de la preuve est limitée par le petit nombre, la faible qualité ou la non-concordance des études individuelles; les études ne sont pas généralisables à la pratique courante ou la preuve est de nature indirecte.



De plus, l'étude prospective faite par Asimos et coll. [20] en traumatologie avait démontré que les cliniciens interrogés n'ont pas noté une différence significative sur le plan de la gestion clinique quand les résultats des analyses des électrolytes et de l'urée étaient disponibles rapidement. [20]

**Enfin, la NACB juge qu'il existe un niveau de preuve suffisant démontrant que le dosage du potassium par les ADBD entraînerait une amélioration des résultats cliniques lorsque le TAT est plus court que celui du laboratoire central. [14, 21]**

**La NACB recommande l'utilisation des valeurs de potassium pour l'amélioration des résultats cliniques. Cependant, ces recommandations doivent être corroborées par plus d'études randomisées contrôlées. [14, 21]**

**Puissance de la recommandation : B<sup>4</sup>**

**Niveau de preuve : II**

#### **E- Le calcium ionisé**

Cette mesure est décrite comme étant essentielle chez les patients admis aux urgences, surtout chez ceux dont l'état est jugé très critique. [32] Les patients admis aux urgences pour des problèmes circulatoires doivent être pris en charge dès leur arrivée dans le service.

Par conséquent, les mesures du calcium ionisé doivent être faites rapidement et les résultats, obtenus le plus tôt possible pour augmenter les chances de survie de ces patients et réduire le taux de morbidité selon certains auteurs. [32]

**De ce fait, la NACB recommande que la mesure du calcium ionisé par ADBD soit effectuée chez les patients en arrêt cardiaque. Toutefois, ces recommandations doivent être corroborées par plus d'études randomisées contrôlées. [14, 21]**

**Puissance de la recommandation : B<sup>4</sup>**

**Niveau de preuve : II**

---

<sup>4</sup> B : La NACB recommande une adoption; il existe au moins une preuve suffisante qu'il y a une amélioration importante des résultats cliniques, et la NACB conclut que les avantages sont plus importants que les désavantages.

II : La preuve est suffisante pour déterminer les effets, mais la puissance de la preuve est limitée par le petit nombre, la faible qualité ou la non-concordance des études individuelles; les études ne sont pas généralisables à la pratique courante ou la preuve est de nature indirecte.

## **F- *Prothrombin time/international normalized ratio (PT/INR)***

Ce test permet de déterminer le taux de prothrombine dans le sang. Il est utilisé pour le suivi des traitements par anticoagulant oral (warfarine, *Coumadin*). Il représente le temps nécessaire pour activer complètement la voie extrinsèque de la cascade de coagulation après initiation (activation) par le biais d'une thromboplastine. [33]

L'INR<sup>5</sup> est le mode d'expression des résultats recommandé pour la surveillance des traitements par anticoagulant oral. La majorité des documents consultés concernant le PT/INR faisait état d'une corrélation entre les valeurs obtenues à la suite de l'utilisation de moniteurs portables en milieux privés et les valeurs du laboratoire en milieu hospitalier. Sans grande surprise, toutes ces études ont démontré une amélioration statistiquement significative du TAT. [21, 34-36]

Les données concernant l'utilité des valeurs du PT/INR en milieu hospitalier restent controversées. Dans leurs études comparant les résultats obtenus par ADBD à ceux du laboratoire central, Despotis et coll. [37] ont rapporté une amélioration des résultats pour la prise en charge du patient. Capraro et coll. [38] n'avaient observé aucun effet sur le résultat après une chirurgie cardiaque. Enfin, Nichols et all. avaient rapporté une réduction du temps d'attente pour une intervention en cardiologie ou en radiologie. [39] Cela dit, lors de ces études, le PT/INR faisait partie d'une gamme d'examen biologiques essentiels au suivi du patient.

Il existe peu d'articles touchant spécifiquement l'évaluation des changements du TAT par rapport au test PT/INR en salle d'urgence.

**Enfin, la NACB ne statue pas sur l'utilisation des valeurs du PT/INR pour la prise en charge des patients aux services d'urgence.** [14, 21]

---

<sup>5</sup> - INR =  $\frac{\text{Temps de prothrombine du plasma du patient (secondes)}}{\text{Temps de prothrombine normal moyen du plasma (secondes)}}$

## **G- La troponine**

À quel point la rapidité des résultats des biomarqueurs cardiaques est-elle capitale pour une prise de décision thérapeutique la plus efficace? Quelle norme devrait être utilisée pour la mesure TAT en ce qui concerne les marqueurs cardiaques? Le dépistage rapide et l'obtention des concentrations des marqueurs cardiaques peuvent offrir des avantages dans le choix du traitement et la prise en charge des patients. Il a été suggéré que des tests rapides de troponine permettaient de reconnaître les patients ayant des lésions myocardiques admissibles à des traitements plus complexes. [40-45]

De plus, lors d'une étude faite par le Collège des pathologistes américains, 75 % des 1 352 médecins des services d'urgence interrogés estimaient que les résultats des tests de mesure de la lésion myocardique devaient être disponibles dans les 45 minutes ou moins suivant l'admission [14] afin de prendre une décision thérapeutique le plus rapidement possible. Il ressort de cette étude que les établissements qui ne peuvent pas toujours offrir des résultats de marqueurs cardiaques à l'intérieur d'une heure devraient avoir recours à des dispositifs d'analyses hors laboratoire. [14]

Toutefois, bien que certaines études aient démontré qu'un résultat plus rapide des marqueurs cardiaques réduisait la durée de l'hospitalisation et les frais de laboratoire [46-51], il n'y a aucune étude validant le besoin spécifique d'un TAT d'une heure pour les marqueurs cardiaques.

**Enfin, selon les lignes directrices de la NACB, le laboratoire doit être en mesure de transmettre les valeurs des marqueurs cardiaques dans un laps de temps d'une heure ou moins avec un temps optimum de 30 minutes. [14, 21] Dans le cas contraire, l'utilisation des valeurs de la troponine par ADBD pourrait être favorable à une prise en charge rapide des patients avec des lésions myocardiques. Puissance de la recommandation : B<sup>6</sup>**

**Niveau de preuve : II**

---

<sup>6</sup> **B<sup>1</sup>** : La NACB recommande une adoption; il existe au moins une preuve suffisante qu'il y a une amélioration importante des résultats cliniques, et la NACB conclut que les avantages sont plus importants que les désavantages.

**II<sup>2</sup>** : La preuve est suffisante pour déterminer les effets, mais la puissance de la preuve est limitée par le petit nombre, la faible qualité ou la non-concordance des études individuelles; les études ne sont pas généralisables à la pratique courante ou la preuve est de nature indirecte.

**Tableau I : Résumé du niveau de preuves et de la puissance de la recommandation émise par la NACB [14, 21]**

Analyses sanguines par ADBD aux urgences	Niveau de preuves			Recommandations		
	Excellent	Suffisant	Insuffisant	Fortes	Bonnes	Ne peuvent être faites
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>Les gaz sanguins</b>		*			*	
<b>Le lactate</b>		*			*	
<b>Les électrolytes (K<sup>+</sup>)</b>		*			*	
<b>Le calcium ionisé</b>		*			*	
<b>La troponine ¥</b>		*		*		

ADBD : dosage par analyseur hors laboratoire pour la prise en charge du patient aux urgences

¥ : résultats obtenus dans un laps de temps d'une heure ou moins

## **Gestion des analyses hors laboratoire**

Bien utiliser une technologie repose sur une gestion adéquate de la qualité. Cela suppose une organisation solide permettant de bien établir les besoins et de choisir les équipements, les techniques ainsi que le personnel les plus adaptés. Étant donné que les ADBD visent l'amélioration des soins aux malades par la réduction du nombre d'étapes dans le processus de prise en charge, l'adaptation des horaires de prélèvements et l'amélioration du transport des échantillons [3, 52], il semble clair que l'instauration de balises de contrôle de la qualité est primordiale.

En effet, le défi majeur entourant l'utilisation des ADBD concerne, sans aucun doute, l'assurance de la qualité **des appareils utilisés** et **des données obtenues** afin d'optimiser la prise en charge du patient et de réduire les erreurs.

### **1- L'assurance qualité**

L'assurance qualité est un paramètre fondamental. [53-55] La NACB recommande qu'un processus formel de contrôle de la qualité soit instauré à la suite de l'utilisation des ADBD afin de soutenir la gestion des risques et de réduire les erreurs médicales. [56]

Étant donné que les résultats obtenus par les ADBD sont utilisés de la même façon et entraînent la même prise en charge du patient que ceux du laboratoire central, les exigences en ce qui concerne la qualité des résultats biologiques doivent être identiques. [57] À cet effet, le Comité des directeurs de laboratoires du Québec a émis des directives claires à ce sujet. [56] Il stipule qu'il est primordial que les standards de qualité des ADBD soient les mêmes que ceux du laboratoire central.

Humbertson [58] est l'un des auteurs qui se sont penchés sur la question de l'assurance qualité en ce qui concerne les ADBD. Il précise que la mise en place de programmes d'assurance qualité contribue à assurer une normalisation des procédures quant à l'utilisation des ADBD. Cette normalisation contribue, par conséquent, à l'obtention de résultats précis et fiables, améliorant ainsi la prise en charge du patient. [16, 59] La mise en place de procédures et de normes assurant le bon fonctionnement des ADBD doit être une condition obligatoire avant toute implantation de cette technologie.

En ce qui concerne les obligations et l'imputabilité des personnes responsables des ADBD, les directives québécoises émises en 2001 stipulent clairement que « **toutes analyses de biologie médicale effectuées hors laboratoire doivent être placées sous la responsabilité du chef du département de biologie médicale de l'établissement ou d'un centre serveur** ». [56] Elles affirment également qu'il est primordial que les établissements de santé où existent des services de laboratoire s'assurent de mettre en place un comité interdisciplinaire sur les analyses hors laboratoire par le chef du département de biologie médicale et de définir clairement les rôles, les responsabilités et les imputabilités des individus aux divers paliers de la nouvelle structure. [2, 58, 60]

De plus, chaque personne autorisée à effectuer des analyses hors laboratoire par le chef du département de biologie médicale ou, le cas échéant, par son représentant doit participer aux séances de formation théorique et pratique prévues et prendre part au programme de contrôle de la qualité en vigueur dans l'établissement. [56, 61]

## **2- Évaluation et suivi des données**

Les exigences et les standards de qualité en vigueur dans le laboratoire central doivent être identiques à ceux entourant l'utilisation des ADBD. Cela assure l'obtention des mêmes résultats des tests effectués. [2, 4, 5, 56, 58] La gestion des données des ADBD est faisable et réalisable par le biais d'interface informatique reliant les dispositifs portables au serveur du laboratoire central, tel que recommandé par le *College of Medical Laboratory Technologists of Ontario* (CMLTO) [55] et par l'*International Organisation for Standardization* (ISO) (Suisse). [57] Cette liaison permet, en effet, de trouver en temps réel tout appareil défectueux ou mal calibré ou de reconnaître les moments où le personnel ne respecte pas les protocoles établis.

Sans oublier que l'utilisation d'indicateurs spécifiques et mesurables permettrait un suivi et une évaluation des données ainsi que l'introduction de processus correctifs. [56, 59]

### **3- Impact des ADBD sur l'organisation du travail**

L'introduction des ADBD représente un changement majeur dans la gestion clinique, d'une part, et l'organisation du travail, d'autre part. Il a été démontré que l'introduction de cette technologie pouvait avoir un effet positif sur le travail du personnel infirmier. En effet, le temps passé à effectuer des analyses au chevet du patient était beaucoup plus court comparativement au temps passé à préparer les requêtes d'analyses sanguines et à les envoyer au laboratoire central. [61] À titre d'exemple, ce gain correspond à environ 36 heures par année dans un service de soins intensifs comptant 24 lits. [61]

Par ailleurs, les ADBD ont également un effet sur la réactivité des cliniciens, notamment quand il s'agit de cas urgents. Le temps de décision change. Les urgentologues, en particulier, affirment que le temps passé à attendre les résultats des analyses pourrait être déterminant pour le patient. L'immédiateté des résultats permet au clinicien de poser le diagnostic approprié plus rapidement et d'entamer le traitement adéquat (communication personnelle de la Dre Jourdenais, CHUM) sans avoir à interrompre les soins. Ce constat a été décrit dans d'autres études. [5, 6, 13, 27, 30, 45] Par contre, la confirmation de ces résultats doit passer par des études comparatives randomisées.

# Contexte du CHUM

La majorité des analyses sanguines des patients du CHUM sont effectuées aux laboratoires centraux de chacun des trois hôpitaux. Il est évident que les résultats des analyses demandées ne sont pas toujours disponibles aussi rapidement que désiré, et ce, pour différentes raisons, qu'elles soient de nature logistique, humaine ou organisationnelle (tableau II). Cette situation conduit inévitablement à un retard dans la pose du diagnostic approprié [45], repoussant ainsi la prise en charge clinique des patients dont l'état est jugé critique en plus de générer des coûts supplémentaires. En effet, le clinicien ne fera, dans de tels cas, qu'administrer les premiers soins, que ces derniers soient optimums ou non à la situation du patient en question (communication personnelle de la Dre Jourdenais, CHUM). Cette situation peut parfois empirer durant les quarts de nuit et les fins de semaine. Afin de remédier à ce problème, les cliniciens des services d'urgence du CHUM ont demandé à être dotés d'analyseurs hors laboratoire pour assurer une prise en charge optimale des patients.

**Tableau II : Temps nécessaire pour l'obtention d'un résultat aux urgences du CHUM**

	<b>Du prélèvement à la réception</b>	<b>De la réception aux résultats</b>	<b>Du prélèvement aux résultats</b>
	<i>C50/C90 (min)</i>	<i>C50/C90 (min)</i>	<i>C50/C90 (min)</i>
<b>Saint-Luc</b>	28/83	26/63	47/130
<b>Hôtel-Dieu</b>	43/106	31/64	81/140
<b>Notre-Dame</b>	50/104	43/79	102/169

Communication du laboratoire central du CHUM (Département de biochimie)

C50 = 50 % des échantillons; C90 = 90 % des échantillons

CHUM, données du mois de novembre 2010, du lundi au vendredi, de 7 h à 15 h

Afin d'offrir une prise en charge clinique efficace, les patients en salle de choc devraient être traités en haute priorité. Cela nécessite, avant tout, une disponibilité rapide des résultats des tests diagnostiques, notamment des analyses sanguines.

Parmi les patients admis en salle de choc, on retrouve tout ceux :

1. présentant une pathologie qui comporte un risque de morbidité ou de mortalité;
2. présentant des signes vitaux et neurologiques instables;
3. nécessitant une surveillance continue;
4. étant en arrêt cardiaque ou respiratoire;
5. traumatisé (sur matelas immobilisateur) dont l'évaluation initiale est à faire;
6. traumatisé présentant un coma post-traumatique grave;
7. sans signes vitaux et ayant un ordre de non-réanimation.

Dans cette perspective, nous avons calculé, en collaboration avec le Département de biochimie et la Direction de la gestion de l'information et de la qualité - performance du CHUM, le nombre de patients admis en salle de choc pour les trois hôpitaux. En se basant sur le mois de novembre 2010, qui a été, selon les urgentologues, le mois le plus représentatif de l'année financière 2009-2010, et en extrapolant les chiffres sur une année, nous avons établi que 2 300 patients ont été enregistrés à la salle de choc de l'urgence de l'Hôpital Notre-Dame; 1 900, à la salle de choc de l'urgence de l'Hôtel-Dieu et 1 560, à la salle de choc de l'urgence de l'Hôpital Saint-Luc. En tout, **5 760 patients** ont été admis à la salle de choc des trois hôpitaux du CHUM.



# Analyse des coûts

Les études consultées démontrent que les analyses effectuées hors laboratoire sont plus coûteuses que celles réalisées au laboratoire central. [62-65]

Les coûts propres aux analyseurs hors laboratoire incluent principalement les coûts d'acquisition des appareils portatifs, de l'interface informatique (coûts fixes) et des consommables (cartouches ou réactifs) (coûts variables). À cela s'ajoutent d'autres coûts, comme les salaires du personnel du laboratoire central par rapport au processus d'assurance et de contrôle de la qualité des ADBD. Ces derniers ont tendance à grimper avec l'augmentation du volume des tests effectués. [3, 64, 66, 67]

Une autre problématique se pose, celle de la duplication des analyses pour confirmer les résultats ou contrôler et assurer la qualité des tests. Cette problématique serait une cause d'augmentation des coûts des ADBD. Ces coûts n'ont pas été définis dans la littérature consultée.

Il nous est donc difficile de nous prononcer catégoriquement sur ce sujet, car aucune étude n'a pu chiffrer de manière précise les coûts globaux afférents aux ADBD. En effet, les coûts calculés ne prenaient pas en compte les économies potentielles que les ADBD pourraient faire réaliser si l'on considère l'épisode de soins dans son ensemble. En outre, plusieurs facteurs organisationnels influent considérablement sur les coûts. Une évaluation qui se veut optimale et holistique devra prendre en considération le contexte de chaque établissement visé. [67]

En dépit du fait que les analyses hors laboratoire paraissent plus onéreuses que les analyses conventionnelles et qu'il y ait peu d'études sur le sujet, certains auteurs prétendent que la valeur même de ces analyses peut compenser les coûts « excessifs », notamment si l'on tient compte des avantages afférents à cette technologie. [64, 68]

### **Les coûts d'acquisition au CHUM**

Les coûts d'acquisition comprennent :

- l'achat de l'appareil i-STAT<sup>®</sup>;
- la livraison;
- la formation du personnel concerné;
- l'interface informatique (coût du logiciel et de l'installation);
- les accessoires, le cas échéant.

Au moment de la rédaction du présent rapport, le CHUM n'a pas statué définitivement ni sur le nombre d'appareils à acquérir ni sur les lieux de leur installation. Notre analyse sera basée sur le scénario d'acquisition de six appareils (deux par urgence) tel que souhaité par les commanditaires de la présente étude.

Le coût d'acquisition de 6 analyseurs i-STAT<sup>®</sup> serait de 50 665,14 \$. L'installation, la formation des utilisateurs, l'interface HL7 (Precision-Web), l'intergiciel, les piles rechargeables et les fournitures (sauf les cartouches) sont inclus dans le coût d'acquisition des i-STAT<sup>®</sup>. Notons que les coûts de l'interface Precision-Web – Oacis n'ont pas encore été définis à ce stade de l'analyse.

En ce qui concerne les coûts d'entretien annuels, ils s'élèvent à 2 010,39 \$ par appareil, ce qui comprend 1 210,93 \$ pour le contrôle de qualité externe fait par *Abbott* et 800,00 \$ pour le contrat de service. À cela, il faut ajouter un coût global de 981,00 \$ pour l'entretien du logiciel Precision-Web.

En nous basant sur ces données et en supposant qu'une salle de choc serait équipée de 2 appareils i-STAT<sup>®</sup>, le coût global d'acquisition (coût fixe des appareils) atteindrait **16 888,38 \$**. S'ajouteraient à ce moment les coûts annuels d'entretien de **5 001,78 \$** par service d'urgence. Le total s'élèverait donc à **21 890,16 \$** pour la première année, par service d'urgence (tableau III). À noter : les cartouches ne sont pas incluses dans ce calcul.

**Tableau III : Détail des coûts (acquisition des appareils, de l'entretien et des consommables)**

<b>Description</b>	<b>Coûts</b>
Coût unitaire i-STAT <sup>®</sup> (appareil et accessoires) – 2 appareils par urgence	8 444,19 \$
Formation utilisateurs – 2 heures par superutilisateur	<b>Inclus</b>
Installation	<b>Inclus</b>
Coût interface HL7 (i-STAT <sup>®</sup> > Precision-Web <sup>®</sup> )	<b>Inclus</b>
Coût interface (Precision-Web > Oacis)	<b>À déterminer</b>
Coût intergiciel (Precision-Web) – 38 393,40 \$	<b>Inclus</b>
Cartouches :	Prix unitaire
- <b>CHEM8+</b>	12,60 \$
- <b>CG4+</b>	7,45 \$
- <b>PT/INR</b>	4,95 \$
- <b>Troponine I</b>	20,95 \$
Piles rechargeables	<b>Inclus</b>
Coût annuel – fournitures (autres que cartouches)	0,00 \$
Entretien :	
- contrôle de qualité externe (Abbott) – Coût par appareil	1 210,39 \$
- contrat de service (annuel) – Coût par appareil	800,00 \$
- entretien logiciel (annuel) – <i>Serveur, interface, logiciel inclus</i>	981,00 \$

Les coûts des cartouches varient. Ils dépendront du nombre d'analyses demandées. D'après les recommandations faites par les cliniciens-urgentologues en concertation avec les biochimistes du CHUM, il a été convenu que les cartouches utilisées seraient celles nécessaires à la réalisation des analyses urgentes requises dans les salles de choc (communication personnelle). On parle ici des cartouches CHEM8+, CG4+, PT/INR et Troponine I (annexe D).

Les volumes d'utilisation ont été calculés en se basant sur l'achalandage de la salle de choc des trois services d'urgence du CHUM durant l'année 2009-2010. Le mois de référence est celui de novembre, qui, selon les urgentologues, avait été le mois le plus représentatif de l'année financière 2009-2010. En extrapolant les chiffres sur une année, nous avons estimé que 2 300 patients ont été enregistrés à la salle de choc de l'urgence de l'Hôpital Notre-Dame; 1 900, à la salle de choc de l'urgence de l'Hôtel-Dieu et 1 560, à la salle de choc de

l'urgence de l'Hôpital Saint-Luc. Cela totalise un nombre approximatif de 5 760 patients admis à la salle de choc des 3 hôpitaux du CHUM.

Le calcul des cartouches a été réalisé en fonction des différents symptômes cliniques et indications présentés en annexe D. Le nombre de cartouches calculé est le suivant :

- 6 500 cartouches CHEM8+ (12,60 \$ chacune), soit un total de **81 900 \$**;
- 2 300 cartouches CG4+ (7,45 \$ chacune), soit un total de **17 135 \$**;
- 1 200 cartouches PT/INR (4,95 \$ chacune), soit un total de **5 490 \$**;
- 3 400 cartouches Troponine I (20,95 \$ chacune), soit un total de **71 230 \$**.

Le coût des consommables s'élèverait à **175 755 \$** par année pour les 3 salles de choc des urgences du CHUM.

### **Calcul des coûts pondérés**

Communication Mme Labrecque (tableau V)

#### **1- i-STAT®**

Les coûts pondérés calculés sont les suivants (référence) :

- 1- CHEM8+ : 15,35 \$ chacune
- 2- CG4+ : 9,84 \$ chacune
- 3- PT/INR : 7,32 \$ chacune
- 4- Troponine I : 24,11 \$ chacune

Les coûts pondérés totaux des consommables (cartouches) s'élèvent désormais à **213 165 \$**, en tenant compte des volumes de tests suggérés pour les 3 urgences du CHUM.

#### **2- Laboratoire central**

Les coûts pondérés des analyses effectuées au laboratoire central sont préétablis et calculés selon la méthode utilisée précédemment (tableaux III et V).

La valeur pondérée donnée pour chaque analyse correspond au coût de l'analyse où sont inclus tous les critères énumérés au point 3.2.1. Méthode de calcul des valeurs pondérées,

version 2008-2009 (annexe F). [69] Dans cette évaluation des coûts pour les i-STAT<sup>®</sup>, nous avons tenu compte des mêmes critères.

**Tableau IV : Comparaison des coûts pondérés pour les tests biologiques**

	<b>Laboratoire central</b>	<b>i-STAT<sup>®</sup></b>
<b>Chimie, Hb et Ht (CHEM8+)</b>	8,32 \$	15,35 \$
<b>Gaz et lactate (CG4+)</b>	6,60 \$	9,84 \$
<b>PT/INR</b>	1,10 \$	7,32 \$
<b>Troponine</b>	3,80 \$	24,11 \$

Communication du laboratoire central du CHUM (Département de biochimie)

Ainsi, en prenant en considération le volume d'analyses requis et l'équivalence des tests offerts par les analyseurs hors laboratoire i-STAT<sup>®</sup>, le coût total au laboratoire central pour le même volume d'examens biochimiques serait de **83 500 \$**.

La différence de coûts des analyses effectuées au laboratoire central et de celles réalisées par i-STAT<sup>®</sup> s'élève à **129 665 \$**. Notons que cette différence ne concerne que les coûts des consommables.

Si l'on rajoute les coûts d'entretien annuel des i-STAT<sup>®</sup> (tableau III), qui sont de l'ordre de 15 005,34 \$ (en admettant que 6 appareils seront implantés dans les 3 salles de choc des urgences du CHUM), cette différence représentera **144 670 \$** annuellement. Rappelons que le coût d'acquisition initial des appareils est de **50 664,84 \$**.

**Tableau V : Exemple de calcul du coût pondéré de la CHEM8+ (tableau adapté, non modifié) [66]**

<b>MÉTHODE DE CALCUL</b>		
<b>Éléments de calcul</b>	<b>Explications</b>	<b>MINUTES</b>
<b>1. TEMPS D'EXÉCUTION POUR UN RÉSULTAT - PATIENT</b>	<p><b>Effectuer une étude temps-mouvement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exclure tous les temps d'incubation.</li> <li>- Exclure tous les temps d'attente lorsque le professionnel peut effectuer une autre tâche.</li> </ul>	2
<b>COÛTS</b>		<b>\$CAN</b>
<b>2. TEMPS D'EXÉCUTION POUR UN RÉSULTAT - PATIENT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tenir compte exclusivement du travail des techniciens de laboratoires médicaux : tarif horaire moyen du centre d'activité 6 600 sans les prélèvements.</li> <li>- Référence au tableau de bord de gestion de la biologie médicale; tarif horaire estimé : <b>35 \$</b></li> <li>- Nombre de minutes X <b>0,583 \$</b></li> <li>- (35 \$/60 minutes = 0,583 \$)</li> </ul>	1,166
<b>3. TEMPS DE SOUTIEN À L'EXÉCUTION</b>	<p><b>Calculer 40 % du temps d'exécution</b> (afin d'obtenir une valeur approximative de 30 %) Temps de soutien : voir la description en annexe</p>	0,466
<b>4. AVANTAGES SOCIAUX</b>	<p><b>Calculer 30 % du temps total</b> (temps d'exécution + temps de soutien à l'exécution) (C correspond à 23 % du temps rémunéré)</p>	0,489
<b>5. RÉACTIFS ET MATÉRIEL</b>	<p><b>Calculer le matériel-réactif utilisé par résultat-patient</b> Ex. : si une trousse de réactifs permet 96 lectures, mais inclut 26 contrôles, calculer le coût de la trousse divisé par 70.</p>	12,60
<b>6. TAXES</b>	<p><b>Calculer 5 % des réactifs</b></p>	<b>0,63</b>
<b>Coût total</b>	<p><b><math>((1,166+0,466)) + ((1,632 \times 30 \%) + (8,15 + 0,4075)) =</math></b></p>	<b>10 678 \$</b>

Communication du laboratoire central du CHUM (Département de biochimie)

Il est important de noter que nos calculs ont été effectués sur la base du document de référence. [69] Ce dernier sert de méthode de calcul des coûts des analyses réalisées au laboratoire central. Ainsi, cette adaptation prend en considération les éléments suivants :

- le temps d'exécution (temps d'attente des résultats exclu) a été estimé à 2 minutes;
- le calcul des coûts correspondant aux temps d'exécution et de soutien a été réalisé en fonction du taux horaire infirmier, soit 35 \$/heure;
- les coûts du contrôle, de l'assurance qualité, de la supervision et de la formation sont négligeables (communication personnelle) et, par conséquent, n'ont pas été inclus dans les calculs.

## Discussion

L'un des principaux avantages des ADBD est la disponibilité quasi instantanée des résultats biologiques, ce qui peut être vital lors de la gestion des patients gravement malades. [7, 70-72] De plus, ces appareils peuvent être utilisés par un personnel non spécialiste, car ils sont assez simples à manipuler. Parmi les personnes et les milieux éventuels retrouvés dans la littérature, il y a les médecins, les infirmières, les cardio-perfusionnistes, les inhalothérapeutes, les techniciens ambulanciers, les pharmaciens, le personnel des centres de toxicomanie et des centres pénitentiaires sans oublier les compagnies d'assurance. [73, 74] Enfin, au nombre des attributs propres à ces dispositifs, notons le fait qu'ils offrent l'avantage d'être moins contraignants, car ils sont portatifs et très résistants. De plus, ils ne nécessitent pas d'entretien régulier et tombent très rarement en panne (annexe C).

Toutefois, lors de cette évaluation, nous avons constaté que cette technologie a un coût (tableau VI) en raison, en particulier, des consommables (cartouches dans le cas d'i-STAT®). Notons qu'il n'existe pas à l'heure actuelle d'analyseurs hors laboratoire « idéaux ». [1, 5, 9, 11, 53, 74]

Certains auteurs pensent qu'il est difficile de comparer les coûts des ADBD à ceux des analyses biologiques effectuées au laboratoire central, car ces dernières sont différentes du point de vue de l'allocation des ressources. (Les coûts fixes sont supérieurs aux coûts des consommables, comme les réactifs, les tubes, etc.)

N'oublions pas de mentionner que les ADBD sont plus coûteuses, car elles ajoutent plus de services sans éliminer le personnel du laboratoire central ou des stations de travail. [66]

La comparaison des coûts individuels des analyses hors laboratoire à ceux des analyses traditionnelles ne peut constituer un élément décisionnel en ce qui a trait à l'acquisition de cette technologie. En effet, même si cela n'a pas été clairement démontré, il ne faudrait pas exclure l'incidence que pourrait avoir cette technologie sur la prise en charge clinique des patients dont l'état est jugé critique. Cela permettrait au clinicien de diagnostiquer ou de prescrire les tests et les traitements adéquats plus rapidement.

Cependant, dans le contexte du CHUM, les bénéfices réels liés à l'introduction et à la mise en service des appareils i-STAT<sup>®</sup> (amélioration du TAT et réduction de la durée de séjour du patient) restent difficiles à mesurer pour le moment. En effet, le TAT est influencé par plusieurs facteurs, que nous avons mentionnés plus haut.

En fait, lors de cette évaluation, certaines données primordiales au calcul du TAT n'ont pu être colligées, comme l'heure de lecture des résultats de la biochimie (sur Oacis) par le médecin traitant. Cela a un effet direct sur le moment où le geste thérapeutique est posé.

Malheureusement, les systèmes d'information en place ne permettent pas d'obtenir ces données. Pourtant, cela aiderait à mieux comprendre la situation existante et à planifier toute modification aux processus en cours.

De plus, certaines données primordiales au calcul des coûts liés directement ou indirectement aux épisodes de soins demeurent difficiles à obtenir. Ces renseignements permettraient d'évaluer l'ampleur des changements de traitements ou de tests avant et



après la consultation des résultats du laboratoire central par l'urgentologue. Parmi ces informations figurent les changements de prescription à la pharmacie ainsi que le type et le nombre de tests requis (examen de tomodensitométrie, radiologie, etc.) après l'obtention des résultats de la biochimie (communication personnelle).

Il est, cependant, évident que la diminution de la durée de séjour aux urgences par personne n'entraînerait pas d'économies notables et immédiates pour l'hôpital [6], car le niveau de fréquentation élevé observé au sein de cette unité et l'estimation des échantillons à doser tiennent souvent compte du contrôle parfois plus rapproché dans le temps d'un paramètre biologique vital pour un patient dont l'état est jugé critique. Une mesure faite par i-STAT<sup>®</sup> ne ferait qu'augmenter les coûts.

De plus, la plupart des études consultées nous disent que, malgré l'introduction des ADBD aux urgences, les coûts du laboratoire central restent, en grande partie, inchangés. [11, 18, 62]

N'oublions pas de mentionner que tous les tests analytiques, qu'ils soient effectués dans le laboratoire ou non, peuvent rencontrer des problèmes. Par exemple, un nouveau médicament peut interférer avec un test et provoquer des erreurs de mesure. Le personnel de laboratoire possède les connaissances et l'expérience nécessaires pour reconnaître et signaler ce genre de situations. [75]

L'introduction de cette technologie doit se faire principalement dans une perspective d'amélioration de la qualité des soins prodigués aux patients et de l'optimisation des actes médicaux. Il s'agit de la meilleure façon de procéder.

# Conclusion

À une époque où la pratique de la médecine est basée sur des preuves scientifiques, tout décideur se doit d'envisager en détail les problèmes liés à l'acquisition d'un tel type d'outils.

Il est clair que l'avantage principal des ADBD est un temps de réponse plus rapide. Cependant, un TAT plus court ne justifie pas toujours l'utilisation des ADBD.

Dans certaines situations, réduire le temps de réponse peut n'avoir aucun effet bénéfique sur la qualité des soins si la prise en charge globale du patient n'est pas optimale. Or, cette prise en charge passe par l'élimination des problèmes souvent rencontrés au sein des établissements de santé (ex. : disponibilité des médecins, système de transport des échantillons efficace, disponibilité des lits et des examens de tomodensitométrie...).

En prenant en considération ces paramètres, nous avons pu constater une hétérogénéité dans les délais de réponses des laboratoires des trois hôpitaux du CHUM. Cette hétérogénéité est liée surtout à l'organisation physique du travail. De plus, nous n'avons pas pu établir le profil actuel des activités en relation avec la prise en charge du patient à l'urgence, puisque l'accès aux données était limité.

Finalement, il ne faudrait pas négliger de mentionner que, malgré le fait qu'il existe une certaine concordance des études individuelles quant à l'obtention d'un temps de réponse plus court à la suite de l'utilisation de ces appareils, celle-ci est loin d'être généralisée dans la pratique courante. Dans la plupart des cas, les bénéfices obtenus sur la prise en charge du patient ne sont pas directement liés à l'utilisation des ADBD.

# Recommandations

Compte tenu de l'achalandage important des trois services d'urgence du CHUM, il apparaît que cette demande est concevable.

Cependant, un système qui envisagerait l'amélioration de la prise en charge globale du patient doit permettre, en premier lieu, d'**optimiser le système déjà en place**.

L'utilisation des ADBD ne doit pas être considérée comme une solution pour pallier une gestion inadéquate des ressources et du temps par l'établissement de santé et, plus particulièrement, le laboratoire central. Ce dernier doit respecter le délai maximum généralement reconnu pour effectuer les analyses urgentes. Il faut, d'abord, vérifier si le temps de réponse du système de messagerie et de transport des spécimens est adéquat.

Par la suite, en gardant en tête le fait que le système d'ADBD engendre des coûts supplémentaires, il serait primordial de déterminer l'imputabilité de chaque service. Les budgets de fonctionnement pourraient être à la charge du demandeur (achat des cartouches, contrôle du nombre d'analyses). De plus, la gestion de l'ensemble des ADBD doit revenir au chef du laboratoire central (mesure de contrôle de la qualité, gestion des données, formation du personnel...).

Enfin, il est important d'évoquer les enjeux éthiques liés à l'utilisation de tels appareils. En effet, il faut garder à l'esprit que la confidentialité des données et des résultats des analyses doit être assurée et respectée. De ce fait, tous les renseignements transmis au médecin doivent respecter le principe de la vie privée.

**Les recommandations de la DETMIS sont les suivantes :**

- planifier une évaluation terrain dans des conditions contrôlées afin de (1) confirmer les bénéfices et (2) identifier les enjeux liés à une implantation éventuelle des ADBD dans les trois urgences;
- limiter, dans un premier temps, l'évaluation terrain à une urgence;
- explorer la possibilité d'améliorer les délais actuels avec le laboratoire central (réduire la variabilité entre les trois hôpitaux, si possible);
- travailler conjointement avec la DRT et DGIQP pour faciliter la collecte et l'analyse d'indicateurs pertinents.

## RÉFÉRENCES

1. Erickson, K.A. and P. Wilding, *Evaluation of a novel point-of-care system, the i-STAT<sup>®</sup> portable clinical analyzer*. Clin Chem, 1993. 39(2): p. 283-7.
2. Lee-Lewandrowski, E. and K. Lewandrowski, *Point-of-care testing. An overview and a look to the future*. Clin Lab Med, 2001. 21(2): p. 217-39, vii.
3. Bhana J, P.-R.S., Samson J, *Analyseurs hors laboratoire au CHU Sainte-Justine*. 2008, CHU Sainte-Justine: Montréal, QC.
4. Gregory, K. and K. Lewandrowski, *Management of a point-of-care testing program*. Clin Lab Med, 2009. 29(3): p. 433-48.
5. Lewandrowski, K., *Point-of-care testing: an overview and a look to the future* (circa 2009, United States). Clin Lab Med, 2009. 29(3): p. 421-32.
6. Murray, R.P., et coll., *Effect of point of care testing on length of stay in an adult emergency department*. J Emerg Med, 1999. 17(5): p. 811-4.
7. Sands, V.M. et coll., *Evaluation of a portable clinical blood analyzer in the emergency department*. Acad Emerg Med, 1995. 2(3): p. 172-8.
8. Tortella, B.J. et coll., *Precision, accuracy, and managed care implications of a hand-held whole blood analyzer in the prehospital setting*. Am J Clin Pathol, 1996. 106(1): p. 124-7.
9. James H. Nichols, T.N.A.o.C.B., *EVIDENCE-BASED PRACTICE FOR POINT-OF-CARE TESTING* in *LABORATORY MEDICINE PRACTICE GUIDELINES*. 2006, American Association for Clinical Chemistry, Inc.
10. Malaysian health assessment technology unit, m.d., Ministry of Health, point of care testing. 2004.
11. Gutierrez, S.L. and T.E. Welty, *Point-of-care testing: an introduction*. Ann Pharmacother, 2004. 38(1): p. 119-25.
12. Junker, R., H. Schlebusch and P.B. Lippa, *Point-of-care testing in hospitals and primary care*. Dtsch Arztebl Int, 2010. 107(33): p. 561-7.
13. Rainey, P.M., *Outcomes assessment for point-of-care testing*. Clin Chem, 1998. 44(8 Pt 1): p. 1595-6.
14. Nichols, J.H. et coll., *Executive summary. The National Academy of Clinical Biochemistry Laboratory Medicine Practice Guideline: evidence-based practice for point-of-care testing*. Clin Chim Acta, 2007. 379(1-2): p. 14-28; discussion 29-30.
15. Harris, R.P. et coll., *Current methods of the US Preventive Services Task Force: a review of the process*. Am J Prev Med, 2001. 20(3 Suppl): p. 21-35.

16. US Department of Health & Human Services. Agency for Healthcare Research and Quality. *Systems to rate the strength of scientific evidence*. Publication 02-E016. Bethesda, MD: AHRQ, 2002. 11pp.
17. Burritt, M.F. et coll., *Evaluation of the i-STAT<sup>®</sup> portable clinical analyzer for use in a helicopter*. Scand J Clin Lab Invest Suppl, 1996. 224: p. 121-8.
18. Kendall, J., B. Reeves and M. Clancy, *Point of care testing: randomised controlled trial of clinical outcome*. BMJ, 1998. 316(7137): p. 1052-7.
19. Fermann, G.J. and J. Suyama, *Point of care testing in the emergency department*. J Emerg Med, 2002. 22(4): p. 393-404.
20. Asimos, A.W. et coll., *Value of point-of-care blood testing in emergent trauma management*. J Trauma, 2000. 48(6): p. 1101-8.
21. Nichols, J.H., *Point of care testing*. Clin Lab Med, 2007. 27(4): p. 893-908, viii.
22. Appel, D. et coll., *Lactic acidosis in severe asthma*. Am J Med, 1983. 75(4): p. 580-4.
23. Carden, D.L. et coll., *Lactic acidosis as a predictor of downtime during cardiopulmonary arrest in dogs*. Am J Emerg Med, 1985. 3(2): p. 120-4.
24. Henning, R.J., M.H. Weil and F. Weiner, *Blood lactate as prognostic indicator of survival in patients with acute myocardial infarction*. Circ Shock, 1982. 9(3): p. 307-15.
25. Izraeli, S. et coll., *Lactic acid as a predictor for erythrocyte transfusion in healthy preterm infants with anemia of prematurity*. J Pediatr, 1993. 122(4): p. 629-31.
26. Kurkciyan, I. et coll., *Pulmonary embolism as a cause of cardiac arrest: presentation and outcome*. Arch Intern Med, 2000. 160(10): p. 1529-35.
27. Lange, H. and R. Jackel, *Usefulness of plasma lactate concentration in the diagnosis of acute abdominal disease*. Eur J Surg, 1994. 160(6-7): p. 381-4.
28. Mizock, B.A. and J.L. Falk, *Lactic acidosis in critical illness*. Crit Care Med, 1992. 20(1): p. 80-93.
29. Scalea, T.M. et coll., *Resuscitation of multiple trauma and head injury: role of crystalloid fluids and inotropes*. Crit Care Med, 1994. 22(10): p. 1610-5.
30. Schmiechen, N.J., C. Han and D.P. Milzman, *ED use of rapid lactate to evaluate patients with acute chest pain*. Ann Emerg Med, 1997. 30(5): p. 571-7.
31. Frankel, H.L. et coll., *Minimizing admission laboratory testing in trauma patients: use of a microanalyzer*. J Trauma, 1994. 37(5): p. 728-36.
32. Krause, G.S. et coll., *Brain cell death following ischemia and reperfusion: a proposed biochemical sequence*. Crit Care Med, 1988. 16(7): p. 714-26.

33. Kirkwood, T.B., *Calibration of reference thromboplastins and standardisation of the prothrombin time ratio*. *Thromb Haemost*, 1983. 49(3): p. 238-44.
34. Boldt, J. et coll., *Point-of-care (POC) measurement of coagulation after cardiac surgery*. *Intensive Care Med*, 1998. 24(11): p. 1187-93.
35. Fitch, J.C. et coll., *Point-of-care and standard laboratory coagulation testing during cardiovascular surgery: balancing reliability and timeliness*. *J Clin Monit Comput*, 1999. 15(3-4): p. 197-204.
36. Hirsch, J. et coll., *Point-of-care testing apparatus. Measurement of coagulation*. *Anaesthesia*, 2001. 56(8): p. 760-3.
37. Despotis, G.J. et coll., *Prospective evaluation and clinical utility of on-site monitoring of coagulation in patients undergoing cardiac operation*. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1994. 107(1): p. 271-9.
38. Capraro, L. et coll., *On-site coagulation monitoring does not affect hemostatic outcome after cardiac surgery*. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2001. 45(2): p. 200-6.
39. Nichols, J.H. et coll., *Clinical outcomes of point-of-care testing in the interventional radiology and invasive cardiology setting*. *Clin Chem*, 2000. 46(4): p. 543-50.
40. Apple, F.S. et coll., *Decreased patient charges following implementation of point-of-care cardiac troponin monitoring in acute coronary syndrome patients in a community hospital cardiology unit*. *Clin Chim Acta*, 2006. 370(1-2): p. 191-5.
41. Bock, J.L., A.J. Singer and H.C. Thode, Jr., *Comparison of emergency department patient classification by point-of-care and central laboratory methods for cardiac troponin I*. *Am J Clin Pathol*, 2008. 130(1): p. 132-5.
42. Eisenbrey, A.B. and J.D. Artiss, *Cardiac troponin T and point-of-care testing for myocardial infarction*. *JAMA*, 1995. 274(17): p. 1343-4.
43. Loten, C. et coll., *Validation of a point of care troponin assay in real life Emergency Department conditions*. *Emerg Med Australas*, 2009. 21(4): p. 286-92.
44. Loten, C. et coll., *Point of care troponin decreases time in the emergency department for patients with possible acute coronary syndrome: a randomised controlled trial*. *Emerg Med J*, 2010. 27(3): p. 194-8.
45. Venge, P. et coll., *Early and late outcome prediction of death in the emergency room setting by point-of-care and laboratory assays of cardiac troponin I*. *Am Heart J*, 2010. 160(5): p. 835-41.
46. Collinson, P.O. et coll., *A prospective randomized controlled trial of point-of-care testing on the coronary care unit*. *Ann Clin Biochem*, 2004. 41(Pt 5): p. 397-404.

47. Gomez, M.A. et coll., *An emergency department-based protocol for rapidly ruling out myocardial ischemia reduces hospital time and expense: results of a randomized study (ROMIO)*. J Am Coll Cardiol, 1996. 28(1): p. 25-33.
48. Kost, G.J. and N.K. Tran, *Point-of-Care Testing and Cardiac Biomarkers: The Standard of Care and Vision for Chest Pain Centers*. Cardiol Clin, 2005. 23(4): p. 467-90, vi.
49. Mueller, C. et coll., *Use of B-type natriuretic peptide in the evaluation and management of acute dyspnea*. N Engl J Med, 2004. 350(7): p. 647-54.
50. Singer, A.J. et coll., *Point-of-care testing reduces length of stay in emergency department chest pain patients*. Ann Emerg Med, 2005. 45(6): p. 587-91.
51. Wu, A.H. and J.M. Clive, *Impact of CK-MB testing policies on hospital length of stay and laboratory costs for patients with myocardial infarction or chest pain*. Clin Chem, 1997. 43(2): p. 326-32.
52. Casagrande, I., *Point-of-care testing in critical care: the clinician's point of view*. Clin Chem Lab Med, 2010. 48(7): p. 931-4.
53. *Near patient tests in primary care are poorly evaluated*. BMJ, 1999. 319(7213): p. F.
54. *[Guidelines for implementation of point of care testing (IFCC). "Point of care testing" working group of the "Education and Management" division of the IFCC]*. Ann Biol Clin (Paris), 1999. 57(2): p. 232-6.
55. College of medical laboratory technologists of Ontario, *Point of Care Testing Position Paper*. 1999: Ontario.
56. Laboratoires, C.d.s.l., *Analyses hors laboratoire effectuées dans les établissements de santé*. Directives québécoises. Septembre 2001.
57. International Organization of Standardization. *Point of care testing (POCT) – requirements for quality and competence*, Document ISO 22870. 2006: Geneva, Switzerland: ISO.
58. Humbertson, S.K., *Management of a point-of-care program. Organization, quality assurance, and data management*. Clin Lab Med, 2001. 21(2): p. 255-68.
59. Pearson, J., *Point-of-care-testing and Clinical Governance*. Clin Chem Lab Med, 2006. 44(6): p. 765-7.
60. Schallom, L., *Point of care testing in critical care*. Crit Care Nurs Clin North Am, 1999. 11(1): p. 99-106.
61. Giuliano, K.K. and S. Perkins, *Implementing a point-of-care testing program in the critical care setting*. Clin Leadersh Manag Rev, 2002. 16(3): p. 139-47.
62. Kendall, J.M., G. Bevan and M.J. Clancy, *Point of care testing in the accident and emergency department: a cost analysis and exploration of financial incentives to use the technology within the hospital*. J Health Serv Res Policy, 1999. 4(1): p. 33-8.



63. Lee-Lewandrowski, E. et coll., *Utilization and cost analysis of bedside capillary glucose testing in a large teaching hospital: implications for managing point of care testing*. Am J Med, 1994. 97(3): p. 222-30.
64. Magny, E., J.L. Beaudeau and J.M. Launay, [*Point care testing in blood gas and electrolyte analysis : examples of implementation and cost analysis*]. Ann Biol Clin (Paris), 2003. 61(3): p. 344-51.
65. Nosanchuk, J.S. and R. Keefner, *Cost analysis of point-of-care laboratory testing in a community hospital*. Am J Clin Pathol, 1995. 103(2): p. 240-3.
66. Hicks, J.M. et coll., *Recommendations and opinions for the use of point-of-care testing for hospitals and primary care: summary of a 1999 symposium*. Clin Chim Acta, 2001. 303(1-2): p. 1-17.
67. Price, C.P., *Medical and economic outcomes of point-of-care testing*. Clin Chem Lab Med, 2002. 40(3): p. 246-51.
68. Price, C.P., *Point of care testing*. BMJ, 2001. 322(7297): p. 1285-8.
69. Répertoire québécois et système de mesure des procédures de biologie médicale. 2008-2009 mise à jour : 2010-2011, La Direction des communications du ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec : Québec. p. <http://intranetreseau.rtss.qc.ca> ou [www.msss.gouv.qc.ca](http://www.msss.gouv.qc.ca), section Documentation, rubrique Publications.
70. Drescher, M.J. et coll., *Point-of-care testing for coagulation studies in a stroke protocol: a time-saving innovation*. Am J Emerg Med, 2011. 29(1): p. 82-5.
71. Giuliano, K.K., *Physiological monitoring for critically ill patients: testing a predictive model for the early detection of sepsis*. Am J Crit Care, 2007. 16(2): p. 122-30; quiz 131.
72. Giuliano, K.K. and M.E. Grant, *Blood analysis at the point of care: issues in application for use in critically ill patients*. AACN Clin Issues, 2002. 13(2): p. 204-20.
73. Briggs, B., *Point of care can be anywhere*. Health Data Manag, 2003. 11(12): p. 22-6, 28, 30 passim.
74. Jacobs, E. et coll., *Implementation, management and continuous quality improvement of point-of-care testing in an academic health care setting*. Clin Chim Acta, 2001. 307(1-2): p. 49-59.
75. Ehrmeyer, S.S. and R.H. Laessig, *Point-of-care testing, medical error, and patient safety: a 2007 assessment*. Clin Chem Lab Med, 2007. 45(6): p. 766-73.

## Annexe A

### Stratégies de recherche documentaire

La présente évaluation repose principalement sur l'examen des études publiées de 1998 à 2010 (mai) ainsi que sur les lignes directrices en pratique à travers le monde dans le cadre de l'utilisation des analyseurs hors laboratoire. Nous avons inclus, dans nos références, un certain nombre de publications utiles pour la compréhension du mode de fonctionnement de cette technologie.

### Stratégies de recherche

#### Moyens :

- Moteurs de recherche Internet
- Site Internet des agences d'évaluation
- Medline
- Autres : CINAHL, Cochrane Library, Embase

#### Langues :

- Anglais
- Français
- Résumés anglais d'études publiées en d'autres langues

#### Mots-clés :

Les mots-clés utilisés dans les banques de données PubMed et Cochrane ainsi que dans Internet pour la recension des publications sont :

POCT + *blood gas analysis*

POCT + *troponine*

POCT + PT/INR OR coagulation

POCT + lactate

POCT + urgence + adultes

POCT+ *coast analysis*

1. "*point of care*" OR POCT OR *bedside computing* OR *bedside technology* OR

*"direct access test"* OR *disseminated laboratory* OR *distributed laboratory* OR *near patient testing* OR *satellite laboratory* OR *waived testing* OR *alternative site laboratory* OR *bedside testing*

2. *comparative study* OR *evaluation studies* OR *comparat\** OR *compari\** OR *evaluat\**

3. *blood gas analysis*

4. *troponine*

5. *coagulation* OR PT/INR

6. *lactate*

7. 1 AND 2 AND 3

8. 1 AND 2 AND 4

9. 1 AND 2 AND 5

10. 1 AND 2 AND 6

11. *operating rooms OR surgery department, hospital OR reanimation*
12. 7 AND 11
13. 8 AND 11
14. 9 AND 11
15. 10 AND 11
16. *intensive care OR intensive care units OR critical\**
17. 7 AND 16
18. 8 AND 16
19. 9 AND 16
20. 10 AND 16
21. *emergency service hospital OR “Emergency Service, Hospital” [MeSH] OR emergency medical services Limits: All Child: 0-18 years*
22. 7 AND 21
23. 8 AND 21
24. 9 AND 21
25. 10 AND 21

## **Littérature grise**

Pour la recherche de la littérature grise, nous avons interrogé Google. La stratégie de recherche utilisée était : *point-of-care testing* ou *near patient testing* ou *bedside testing* ou *extra laboratory testing* ou *alternative site testing* ou *disseminated laboratory test* ou *waived test* ou *in-vitro diagnosis* ou analyses hors laboratoire ou *laboratory analysis* ou *blood gas analysis* ou *troponine analysis* ou *PT/INR analysis* or *lactat analysis*.

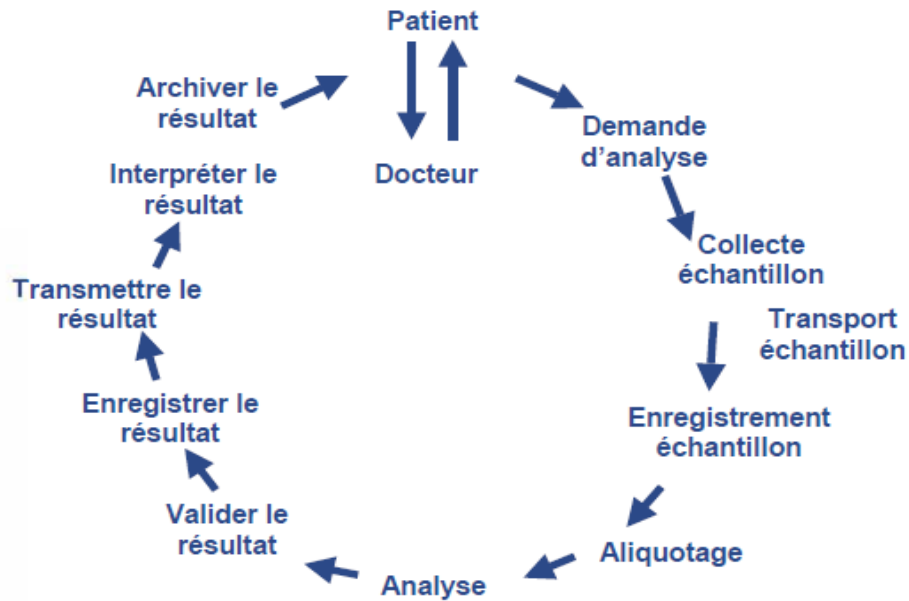
De plus, en utilisant la même stratégie de recherche, nous avons interrogé les sites Web d’agences d’évaluation des technologies en santé, d’associations professionnelles, de laboratoires et de fabricants, comme :

- le *National Institute of Health Research: Health Technology Assessment programme* ([www.ncchta.org](http://www.ncchta.org));
- l’Agence d’évaluation des technologies et des modes d’intervention en santé (AETMIS) ([www.aetmis.gouv.qc.ca](http://www.aetmis.gouv.qc.ca));
- l’*Agency for Healthcare Research and Quality* ([www.ahrq.gov](http://www.ahrq.gov));
- le *College of Medical Laboratory Technologists of Ontario* ([www.cmlto.com](http://www.cmlto.com));
- l’Ordre professionnel des technologistes médicaux ([www.optmq.org](http://www.optmq.org));
- le *College of American Pathologists* ([www.cap.org/apps/cap.portal](http://www.cap.org/apps/cap.portal));
- le *Centers for Medicare & Medicaid Services (CMS)* (anciennement *Health Care Financing Administration*) ([www.cms.hhs.gov](http://www.cms.hhs.gov));
- le *Pointofcare.net*;
- le *Joint Commission* ([www.jointcommission.org](http://www.jointcommission.org));
- l’*Abbott Point of Care* ([www.abbottpointofcare.com](http://www.abbottpointofcare.com));
- l’*Instrumentation Laboratory* ([www.ilus.com](http://www.ilus.com)).

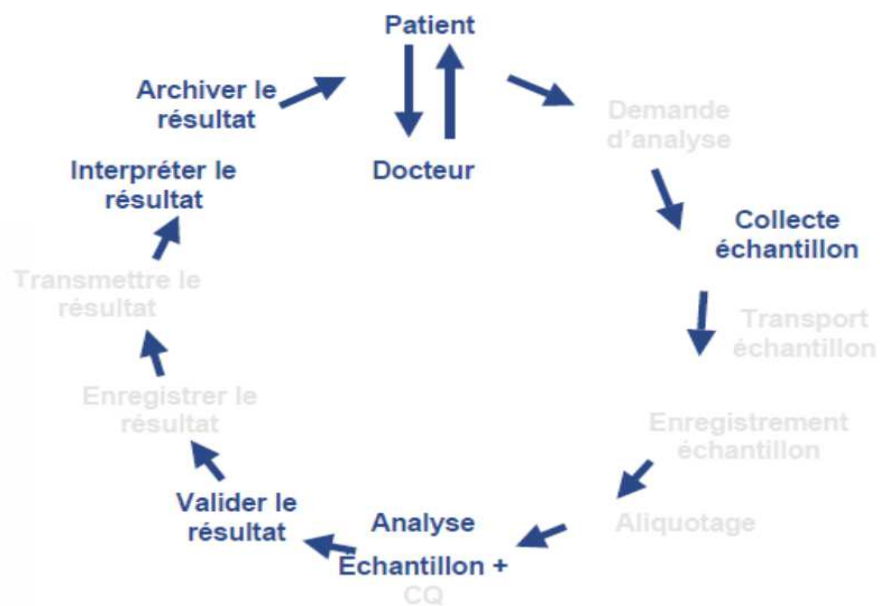
## Annexe B

### Le cycle des analyses pour le laboratoire central et des analyses de biologie délocalisées [73]

#### A : Le cycle de l'analyse au laboratoire central



#### B : Le cycle de l'analyse par ADBD



## Annexe C

### Avantages et inconvénients des ADBD

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<ul style="list-style-type: none"><li>- Temps de réactivité plus court</li><li>- Utilisation simplifiée</li><li>- Prise de décision plus rapide</li><li>- Durée de séjour plus courte</li><li>- Faible volume de l'échantillon sanguin requis</li><li>- Résultats disponibles rapidement</li><li>- Amélioration de la prise en charge du patient</li><li>- Contrôle et entretien simplifiés</li><li>- Manipulables par tout personnel autorisé (pas nécessairement par des biologistes ou des biochimistes)</li><li>- Ne nécessite pas une expertise technique pour réparation</li><li>- Risque de contamination par le personnel quasi nul</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Nécessite une formation du personnel</li><li>- Nécessite l'implantation d'une interface informatique reliée au laboratoire central</li><li>- Changement de pratique pour le personnel médical et paramédical</li><li>- Coût d'achat élevé des appareils et des cartouches</li><li>- Nécessite un contrôle continu de la qualité</li><li>- Ressources additionnelles requises pour la gestion et l'assurance de la qualité</li></ul>

## Annexe D

### Type de cartouches utilisées selon les principales indications cliniques

Cartouche	Symptômes
<b>CHEM8+</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- équilibre ionique (hypertension, problèmes cardiaques, nausées/vomissements, déshydratation, confusion)</li> <li>- problèmes rénaux</li> <li>- glycémie (DKA ou diabète céto-acidique)</li> <li>- hyper- ou hypocalcémie</li> <li>- patients en accident vasculaire cérébral (AVC)</li> <li>- patients brûlés</li> <li>- patients dans le coma</li> <li>- patients avec pertes de sang/hémorragies</li> <li>- douleurs abdominales</li> </ul>
<b>Troponine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- douleur rétro-sternale (DRS)</li> <li>- arrêt cardiaque</li> <li>- patient NSTEMI (ECG normal, mais tropo élevée) avec temps 0 et 4-6 heures</li> </ul>
<b>PT/INR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tous les patients de 50 ans et plus sans dossier connu ou tous ceux qui sont sur <i>Coumadin</i>/warfarine</li> </ul>
<b>CG4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tous les patients en détresse respiratoire, dyspnée, priorité1</li> </ul>

## Annexe E

### Classification des niveaux de preuves et de la puissance des recommandations selon la NACB

#### Les niveaux de preuve

Pour l'évaluation de la qualité des études, l'approche de la NACB suit celle élaborée par la *U.S. Preventive Services Task Force*. [16, 21]

<b>I</b>	La preuve inclut des résultats cohérents d'études bien conceptualisées et rigoureuses dans des populations représentatives.
<b>II</b>	La preuve est suffisante pour déterminer les effets, mais la puissance de la preuve est limitée par le petit nombre, la faible qualité ou la non-concordance des études individuelles; les études ne sont pas généralisables à la pratique courante ou la preuve est de nature indirecte.
<b>III</b>	La preuve est insuffisante pour estimer les effets sur les résultats cliniques à cause du nombre restreint ou de la puissance limitée des études, de failles importantes dans leur conceptualisation ou leur exécution, d'un enchaînement incomplet des preuves (chaîne causale) ou d'un manque d'information.

#### Puissance de la recommandation

Les lignes directrices finales émises par la NACB ont été établies selon les classifications de l'*Agency for Healthcare Research and Quality* (AHRQ). [16, 21]

La puissance des recommandations est décrite comme suit :

<b>A</b>	La NACB recommande fortement une adoption; il existe une bonne preuve qu'il y a une amélioration importante des résultats cliniques, et la NACB conclut que les avantages sont beaucoup plus importants que les désavantages.
<b>B</b>	La NACB recommande une adoption; il existe au moins une preuve suffisante qu'il y a une amélioration importante des résultats cliniques, et la NACB conclut que les avantages sont plus importants que les désavantages.
<b>C</b>	La NACB se prononce contre une adoption; il est démontré qu'il est inefficace ou que les désavantages sont plus importants que les avantages.
<b>I</b>	La NACB conclut que la preuve est insuffisante pour faire une recommandation; la preuve d'une efficacité est absente, de mauvaise qualité ou contradictoire, et le reste des avantages et des désavantages ne peut être déterminé.





**EMERGENCY DEPARTMENT POLICY & PROCEDURE 2**  
**Chest Pain or Acute Coronary Syndrome: Evaluation in the Emergency Department**

Approved by: _____	Original Date: 05/15/05
Department Director: _____	Effective Date: 05/15/05
Vice President: _____	Reviewed Date: 08/11/07
ED Medical Director: _____	Revised Date: 07/10/06
Issued By: <u>Director of Emergency Services</u>	10/14/09
Review Responsibility: <u>Same</u>	
Authorized By: _____	

**PURPOSE**

To define the mechanism in place for the timely, orderly, and complete processing of patients who arrive in the Emergency Department requesting evaluation or care for the complaint of chest pain.

**POLICY**

Patients with chest pain will be evaluated as per the following procedure to ensure all chest pain patients are rapidly screened with the goal of stratifying these patients according to risk into those needing immediate treatment and evaluation and those who can be evaluated on a less urgent basis.

**INITIAL PATIENT ASSESSMENT**

All patients presenting to the hospital will be accessed according to standard triage policy. Patients presenting by EMS to the ED with a chief complaint of chest pain may be evaluated in the critical care area or the chest pain screening area (CPSA). The decision will rest on the timeliness of each during that situation as decided by the Charge Nurse. All patients are candidates to be evaluated in the CPSA with the following exceptions:

- Patients under 25 years of age who deny using drugs will be triaged to the appropriate area using standard triage protocols.
- Patients who clearly have a non-cardiac cause of chest pain (traumatic chest pain, herpes zoster etc.) will be triaged according to standard triage protocols.
- Patients presenting with unstable vital signs, respiratory distress, arrhythmias or otherwise seem unstable are to bypass the CPSA and be seen in the critical care side.

**PROCEDURE**

**Patients with Chest Pain evaluated in the Chest Pain Screening Area**

Patients arriving in the Triage will have an EKG completed immediately upon arrival in the Triage area. If the patient arrives by EMS they will be either placed in the Critical Care section if a bed is immediately available or placed in the chest pain screening area (CPSA).

**The CPSA staff will perform the following:**

- Complete a full set of vital signs including pulse oximetry and temperature.
- Screen for cardiac risk factors.
- Place the patient on a cardiac, continuous BP and O2 saturation monitor.
- Place the patient on 2 liters/min nasal cannula O2, unless contraindicated.
- Draw blood for the laboratory testing.
- Obtain a copy of an old EKG if needed.
- Perform a bedside POC electrolyte, BUN, Glucose, Creatinine and Troponin tests.
- Order a chest radiograph.
- Give the patient four baby aspirin po if there is no history of allergy or other contraindication to aspirin such as platelet abnormalities, cirrhosis, black stool or blood in stool etc.
- Determine the area for the patients further evaluation or definitive care (i.e. Critical Care or Intermediate Care section).
- Complete worksheet and forward with the patient to the appropriate area.

If the patient is 25 to 30 years old (patients over the age of 30 with Chest Pain will be treated in the CC Section) and has:

- Abnormal vital signs
- Hypoxia
- Arrhythmias
- Admits to use of Cocaine or Methamphetamine
- Diabetes
- History of CAD
- Bypass surgery
- Previous PTCA or STENT
- Two or more risk factors
- Abnormal EKG
- Or is suspected by the RN of having a serious cause of chest pain (such as acute coronary syndrome, aneurysm, pulmonary embolism, pneumonia etc.)

the patient will be relocated into the Critical Care section of the ED, and the CC Chg Nurse will notify the MD to see the patient immediately.

**EMERGENCY DEPARTMENT**  
**Chest Pain Rapid Screening Area**

**Cardiac Risk Factor Assessment (Check all positives)**

- Family History, details \_\_\_\_\_
- Heart Attack \_\_\_\_\_
- PTCA or STENT \_\_\_\_\_
- By Pass Surgery \_\_\_\_\_
- Previous History of CAD \_\_\_\_\_
- Diabetes \_\_\_\_\_
- Hypertension \_\_\_\_\_
- Sickle Cell \_\_\_\_\_
- Elevated Lipids \_\_\_\_\_
- Obesity \_\_\_\_\_
- Smoker \_\_\_\_\_
- Drug Use \_\_\_\_\_
- Cocaine Use \_\_\_\_\_
- Methamphetamine Use \_\_\_\_\_

**Action Items**

- Initial Pain Scale upon arrival in the CP Screening Area (0-10) \_\_\_\_\_  
 Location \_\_\_\_\_
- Vital Signs/Pulse Oximetry documented  
 Temp \_\_\_\_\_ Pulse \_\_\_\_\_  
 Resp \_\_\_\_\_ B/P \_\_\_\_\_  
 SpO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_
- Placed patient on O2 @ 2 liters/min via nasal cannula
- Placed patient on cardiac monitor.  
 Initial rhythm \_\_\_\_\_
- Cardiac Risk Factor assessment completed
- IV established  
 Size \_\_\_\_\_ Site \_\_\_\_\_  
 # of Attempts \_\_\_\_\_
- Blood tubes (Rainbow) to lab-to hold
- ISTAT - Electrolytes, BUN, Glucose and Troponin complete  
 Na \_\_\_\_\_ BUN \_\_\_\_\_  
 K+ \_\_\_\_\_ Glucose \_\_\_\_\_  
 C \_\_\_\_\_ Troponin \_\_\_\_\_  
 CO2 \_\_\_\_\_

- EKG complete. **Time initial EKG interpreted** \_\_\_\_\_
- Aspirin (Baby) 4-administered po-if no allergy or contraindication or pregnancy
- Chest Radiograph ordered-send completed requisition with patient to appropriate area-give to HUC
- Take 2 labels with patient upon transfer – 1st one for area HUC to order old records, 2nd one to Registration clerk to change patients location to the appropriate room and print 2 pages of labels.

**MD Signature** \_\_\_\_\_

**Time** \_\_\_\_\_

**Patient Disposition**

- To Intermediate Care Section  
 (no cardiac risk factors, low risk for PE criteria, age under 30 yr)
- To Critical Care Section
- Waiting Bed Placement
- Time in Screening Area \_\_\_\_\_
- Time Screening Completed \_\_\_\_\_

Is the patient still having chest pain?  Yes  No

Patients Pain Scale upon completion \_\_\_\_\_ (0-10)

Time patient placed in room \_\_\_\_\_

**RN Signature** \_\_\_\_\_

**Badge Number** \_\_\_\_\_

**Patient Requires Serial Troponin testing in the ED**

- Serial Troponin**  
 Time \_\_\_\_\_ Initial Result \_\_\_\_\_  
 Time \_\_\_\_\_ Result at 3 hrs \_\_\_\_\_  
 Time \_\_\_\_\_ Result at 6 hrs \_\_\_\_\_

*White copy – chart*

*Yellow copy – ED chart office*

Patient Label

### INITIAL ORDERS

<b>IV orders</b>	<b>Solution (circle)</b>	<b>Rate</b>		<b>Over</b>
____ hrs	INT*			<input type="checkbox"/> No bolus
____ hrs	NS* LR _____	_____ ml		<input type="checkbox"/> bolus over _____ min then _____ ml/hr

<b>Labs</b>	<b>Respiratory</b>	<b>Abdominal</b>	<b>Other</b>
<input type="checkbox"/> CBCD	<input type="checkbox"/> ECG*	<input type="checkbox"/> Beta-HCG qualitative	<input type="checkbox"/> Digoxin level
<input type="checkbox"/> BMP	<input type="checkbox"/> ISTAT Troponin	<input type="checkbox"/> Beta-HCG quantitative	<input type="checkbox"/> Aspirin level
<input type="checkbox"/> CMP	<input type="checkbox"/> ISTAT Chem8	<input type="checkbox"/> GC culture	<input type="checkbox"/> Acetaminophen level
<input type="checkbox"/> Magnesium level	<input type="checkbox"/> BNP (b-nataruretic peptide)	<input type="checkbox"/> Chlamydia	<input type="checkbox"/> TCA level
<input type="checkbox"/> Lipase	<input type="checkbox"/> D-dimer	<input type="checkbox"/> Wet prep	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> Amylase	<input type="checkbox"/> ISTAT Blood Gas	<input type="checkbox"/> Sed rate	<input type="checkbox"/> Chest Pain Panel
<input type="checkbox"/> UA CC* Cath*	<input type="checkbox"/> VBG	<input type="checkbox"/> Rapid strep	<input type="checkbox"/> Stroke Panel
<input type="checkbox"/> Urine Drug Screen	<input type="checkbox"/> ABG on _____ O2	<input type="checkbox"/> Trauma Panel	<input type="checkbox"/> Sepsis Panel
<input type="checkbox"/> PT/PTT	<input type="checkbox"/> ETCH	<input type="checkbox"/> Type and Screen	<input type="checkbox"/> Pneumonia Protocol
<input type="checkbox"/> SaO2* on RA	<input type="checkbox"/> Blood C&S times two*	<input type="checkbox"/> T & Cross for _____ units	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> ISTAT Lactic Acid	<input type="checkbox"/> Add'l CMP Test	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____

<b>Diagnostics</b>	<b>List possible finding</b>	<b>Diagnostics</b>	<b>List possible finding or r/o</b>
<input type="checkbox"/> portable CXR		<input type="checkbox"/> CT head no contrast	
<input type="checkbox"/> portable C-spine		<input type="checkbox"/> CT o-spine	
<input type="checkbox"/> portable Pelvis		<input type="checkbox"/> CT stroke protocol**	
<input type="checkbox"/> CXR PA/L at _____		<input type="checkbox"/> Duplex scan of lower extremity RIGHT LEFT BOTH	
<input type="checkbox"/> Abdominal Series		<input type="checkbox"/> Pelvic U/S (OB)	
<input type="checkbox"/> CT Abd/Pelvis with contrast**		<input type="checkbox"/> Pelvic U/S with duplex (non-OB)	
<input type="checkbox"/> CT Renal Protocol		<input type="checkbox"/> Gallbladder U/S	
<input type="checkbox"/> CT appe protocol		<input type="checkbox"/> _____	
<input type="checkbox"/> CT PE protocol		<input type="checkbox"/> _____	
<input type="checkbox"/> X-ray _____	RIGHT LEFT BOTH	<input type="checkbox"/> _____	
<input type="checkbox"/> X-ray _____	RIGHT LEFT BOTH	<input type="checkbox"/> _____	

Reason for Tests							
Medication	Generic	Dose	Route	May repeat	Up to dose	Given by	
Compazine	Prochl orperazine	_____ mg	IV IM PO PR	every ____ min pm	_____ mg	_____	
Zofran	Ondansetron	_____ mg	IV IM PO	every ____ min pm	_____ mg	_____	
Morphine		_____ mg	IV IM	every ____ min pm	_____ mg	_____	
Fentanyl		_____ mcg	IV IM	every ____ min pm	_____ mcg	_____	
_____	_____	_____ mg	IV IM PO	every ____ min pm	_____ mg	_____	
_____	_____	_____ mg	IV IM PO PR	every ____ min pm	_____ mg	_____	
dT 0.5 ml IM _____							

**ADD-ON orders (diagnostics, medications, interventions)**

____ hrs <input type="checkbox"/>	_____	____ hrs <input type="checkbox"/>	_____
____ hrs <input type="checkbox"/>	_____	____ hrs <input type="checkbox"/>	_____
____ hrs <input type="checkbox"/>	_____	____ hrs <input type="checkbox"/>	_____
____ hrs <input type="checkbox"/>	_____	____ hrs <input type="checkbox"/>	_____
____ hrs <input type="checkbox"/>	_____	____ hrs <input type="checkbox"/>	_____

Physician Signature \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_ Time of Initial Order \_\_\_\_\_

PA Signature \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_ Time of Initial Order \_\_\_\_\_

Patient Label



**EMS PHYSICIAN ORDERS**  
**Chest Pain for Suspected MI**

**Initial Assessment for Chest Pain (Check to initiate)**

1. EKG STAT and at \_\_\_\_\_  
 & \_\_\_\_\_  
 • Time of Symptom onset \_\_\_\_\_
  2. STAT iChem8, ITP1, Chest Pain Panel
  3. CXR STAT (CXR to be upright)
  4. Ensure large bore IV x 2 sites
  5. SPO2 on Room air then; Oxygen at 2 L per NC  
 Titrate to 94% on all patients
  6. • Time \_\_\_\_\_ Aspirin \_\_\_\_\_ mgPO
  7. • Time \_\_\_\_\_ Nitroglycerin 0.4 mg Sublingual  
 every 5 min x 3
  8. • Time \_\_\_\_\_ Morphine Sulfate  
 • 2 mg  
 • 3 mg  
 • 4 mg IVP for continued unrelieved chest pain. May repeat up to 20 mg.
  9. • Time \_\_\_\_\_ Beta blocker; Lopressor 5 mg slow IVP over  
 5 minutes x 3 doses (total of 15 mg)
- BB Contraindications**
- Known Allergy
  - Decompensated HF
  - Systolic B/P less than 95 mmHg
  - Resting HR less than 55/min
  - 2nd or 3rd degree AV Block
  - COPD or Asthma
10. • Time \_\_\_\_\_ \*\*Lovenox 30 mg IV now and  
 \_\_\_\_\_ mg Subcutaneous every 12 hours
  11. Obtain patient weight and record \_\_\_\_\_ Lbs/  
 \_\_\_\_\_ Kg (see Heparin Protocol)

**\*\*LOVENOX NOT TO BE USED IF A PATIENT AGE IS 75 YEARS  
 OR GREATER**

**Non ST Elevation, ST depression, T-wave inversion, unstable angina  
 or suspected acute MI**

- Initiate Integrilin Physician Orders

**Adjunctive Therapies**

- Time \_\_\_\_\_ Nitroglycerin drip at 5 mcg per min and  
 titrate for refractory chest pain, pulmonary edema, hypertension; titrate  
 by 10 mcg every 5 minutes. Control pain and maintain systolic BP  
 greater than 90 (May inhibit thrombolysis)
- Time \_\_\_\_\_ Beta blocker: Lopressor 5 mg slow IVP over  
 5 min x 3 doses (total 15 mg).
- Time \_\_\_\_\_ Obtain ECG 30 minutes after  
 initiated
- Time \_\_\_\_\_ Clopidogrel (Plavix) 300 mg PO or  
 \_\_\_\_\_ mPO
- Time \_\_\_\_\_ \*Lovenox 30 mg IV now and  
 \_\_\_\_\_ mg Subcutaneous every 12 hours

**\*IF NOT GIVEN ABOVE**

- Other medications or infusions: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Time \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_ M.D. Signature \_\_\_\_\_

Time \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_ RN Signature \_\_\_\_\_

Patient Label

## ER STROKE PROTOCOL

### Criteria for Admission of TIA ABCD<sup>2</sup>

<b>Age</b> greater than 59 yo (1) <b>BP</b> greater than 140/90 (1)	<b>Clinical:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Focal Weakness (2)</li> <li>• Speech without weakness (1)</li> </ul>	<b>Duration:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Greater than 59 minutes (2)</li> <li>• 10-59 minutes (1)</li> </ul> <b>Diabetes</b> (1)	0-3 points: Probably not admit 4-5 points: Maybe admit 6-9 points: Definite admit
--	---	--	---

#### Initiate Stroke Protocol

- Time last known Normal \_\_\_\_\_
- NIHSS \_\_\_\_\_
- Active Stroke Team
- Vital Signs, Cardiac monitor, Establish 18 gauge AC IV
- **Medications**
  - Labetalol – 10 mg IV every 20 minutes as needed for SBP greater than 185, HOLD for Heart Rate less than 55
  - Nicardipine IV infusion – Initiate at 5 mg/hr. May titrate by increasing the rate 2.5 mg/hr every 5 minutes up to a maximum rate of 15 mg/hr as needed to maintain SBP less than 180
- Draw Labe (iChem8, Stroke Panel, CK-MB), UA
- Stroke Protocol CT
- EKG, Chest X-ray, obtain weight \_\_\_\_\_ kg
- Notify Primary Care Physician

#### Consider Ordering

- Serum Pregnancy Test
- FT<sub>4</sub>
- Serum Alcohol Level
- Clot to Hold
- Urine Drug Screen
- Hyper-coagulation Panel
- iSTAT Troponin

#### IV t-PA Inclusion Criteria

Mark all inclusion criteria that apply. Use caution with patients who have NJHSS of 22 OR CT evidence of large infarction.

- Stroke onset less than 3 hours old
- Patient is over 18 years of age
- No rapidly improving neurological deficit
- No seizure at onset of stroke
- PT less than 15 sec or INR less than 1.7
- Has not received heparin within 48 hours OR does not have elevated PTT
- No major surgery within previous 14 days
- Platelet count over 100,000/mm
- No previous stroke or head trauma resulting in loss of consciousness within last 3 months
- No evidence of intracranial hemorrhage OR early changes of major infarction on CT
- No gastrointestinal OR urinary tract bleeding within last 21 days
- Blood pressure less than 185/110 mm Hg without aggressive treatment
- No isolated mild neurological deficit (limb ataxia, hemisensory loss)
- No history of intracranial hemorrhage
- Serum Glucose over 50 mg/dL and less than 400 mg/dL
- No arterial puncture at non-compressive site within previous 7 days
- No symptoms suggestive of subarachnoid hemorrhage

**REMINDER: Patient may still be a candidate for Intra-Arterial t-PA if not a candidate for IV t-PA**

Date \_\_\_\_\_ Time \_\_\_\_\_ M.D. Signature \_\_\_\_\_

Patient Label

**EMERGENCY DEPARTMENT CARDIAC ORDERS**  
STEMI pt to Cath Lab

	These Orders/Treatments are started in the E.D.	Date	Time Completed	Initials
<input type="checkbox"/>	ASA (uncoated) 81 mg PO X 4, chew & swallow (if not allergic or actively bleeding)			
<input type="checkbox"/>	Place 1 intravenous line (preferably in left arm & with long tubing) Draw ISTAT8, Mg++, CBC, PT/INR/PTT, Lipid Profile, Troponin, Type and Screen _____ Gauge _____ Site _____			
<input type="checkbox"/>	Plavix 600 mg po XI (if not allergic or actively bleeding)			
<input type="checkbox"/>	Nitroglycerin SL (to rule out coronary spasm) <b>Do not use if allergic, SBP &lt;90 mmHG, severe aortic stenosis, Viagra (or equivalent) &lt;24 hrs</b>			
<input type="checkbox"/>	Transport with Portable Oxygen and Portable Monitor with Defibrillator			
<b>These Orders/Treatments are continued in the E.D. or in the Cath Lab</b> <b>Do NOT delay transport to Cath Lab doing any of these orders</b>				
<input type="checkbox"/>	Morphine 1-5mg IV q 5 minutes PRN chest pain (avoid over sedation)			
<input type="checkbox"/>	Unfractionated Heparin IV bolus X 1 (use 60 units/kg, maximum dose 5,000 units) <b>Do not use if allergic or actively bleeding.</b> <input type="checkbox"/> 5,000 Units <input type="checkbox"/> Other dosage _____ Units			
<input type="checkbox"/>	Nitroglycerin IV Drip (especially if ypertensive) <b>Do not use if allergic, SBP &lt;90 mmHG, severe aortic stenosis, Viagra (or equivalent) &lt;24 hrs</b> Start at 10 mg/u/h; titrate up to relieve chest pain and SBP ≤140 mmHg but >90 mmHg			
<input type="checkbox"/>	For Contrast (Iodine) Allergy Solumedrol 125 mg IV X 1 Benadryl 25 mg IV X 1			
<input type="checkbox"/>	Obtain consents for Heart CATH, PCI, CABG			
<b>Cath Lab Orders ONLY</b>				
<input type="checkbox"/>	Place 12 Lead, defibrillator pads, NIBP, SpO2 on patient			
<input type="checkbox"/>	Prep groin area			
<b>Additional Orders</b>				
<input type="checkbox"/>	Lopressor/Metoprolol IV Protocol (only if HR >100 BPM or BP >140/90) <input type="checkbox"/> <b>Do not give if allergic, Lopressor IV (or additional doses of Lopressor IV if at anytime patient has HR &lt;60 BPM, SBP &lt;100 mmHg, 2nd or 3rd Degree AV Block, Asthma/Wheezing</b> Metoprolol 5 mg IV push over 1-2 minutes; May repeat X2 additional doses 5 minutes apart (total of 15 mg over 15 minutes); Follow above guidelines prior to each bolus/push			
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				

Initials \_\_\_\_\_ RN Signature \_\_\_\_\_

Initials \_\_\_\_\_ RN Signature \_\_\_\_\_

Initials \_\_\_\_\_ RN Signature \_\_\_\_\_

Physician Signature \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

Patient Label

# ANNEXE G

## Calcul des valeurs pondérées

### Méthode de calcul des valeurs pondérées [69]

La grille de calcul est la suivante :

<b>AJOUT OU RÉVISION D'UNE PROCÉDURE DE BIOLOGIE MÉDICALE</b>	
<i>Révisé le 16 juillet 2009</i>	
Centre d'activité	
Nom de l'analyse	
Numéro de code de l'analyse si répertoriée	
Description sommaire de la technique	
Analyseur utilisé	
Volume prévu/semaine	
Responsable clinique ayant validé le calcul	
Responsable technique ayant validé le calcul	
Nom du directeur des services hospitaliers	
Nom de l'établissement	
<b>VOIR LA MÉTHODE DE CALCUL PAGE 2 ET INDIQUEZ :</b>	
<b>TEMPS D'EXÉCUTION :</b> Calculer le temps en minutes par résultat-patient sans tenir compte du temps de soutien à l'exécution (voir description en annexe).	<b>minutes</b>
<b>RÉACTIFS ET MATÉRIEL :</b> Calculer le coût par résultat-patient (\$CAN).	<b>\$</b>

Signature du coordonnateur du Service de biologie médicale :

Date : \_\_\_\_\_

<b>MÉTHODE DE CALCUL</b>		
<i>Révisé le 16 juillet 2009</i>		
<b>Éléments de calcul</b>	<b>Explications</b>	<b>MINUTES</b>
<b>1. TEMPS D'EXÉCUTION POUR UN RÉSULTAT-PATIENT</b>	<b>Effectuer une étude temps-mouvement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exclure tous les temps d'incubation.</li> <li>- Exclure tous les temps d'attente lorsque le technicien peut effectuer une autre tâche.</li> </ul>	
<b>COÛTS</b>		<b>\$CAN</b>
<b>2. TEMPS D'EXÉCUTION POUR UN RÉSULTAT-PATIENT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tenir compte exclusivement du travail des techniciens de laboratoires médicaux : tarif horaire moyen du centre d'activité 6 600 sans les prélèvements.</li> <li>- Référence au tableau de bord de gestion de la biologie médicale : tarif horaire <b>27,91 \$ en 2009-2011</b></li> <li>- Nombre de minutes X <b>0,465 \$</b></li> <li>- <b>(27,91 \$/60 minutes = 0,465\$)</b></li> </ul>	
<b>3. TEMPS DE SOUTIEN À L'EXÉCUTION</b>	<b>Calculer 40 % du temps d'exécution</b> (Afin d'obtenir une valeur approximative de 30 %) Temps de soutien : voir la description en annexe	
<b>4. AVANTAGES SOCIAUX</b>	<b>Calculer 30 % du temps total</b> (Temps d'exécution + temps de soutien à l'exécution) C correspond à 23 % du temps rémunéré	
<b>5. RÉACTIFS ET MATÉRIEL</b>	<b>Calculer le matériel-réactif utilisé par résultat-patient</b>  Ex. : si une trousse de réactifs permet 96 lectures, mais inclut 26 contrôles : calculer le coût de la trousse divisé par 70.	



**MÉTHODE DE CALCUL***Révisé le 16 juillet 2009*

<b>Éléments de calcul</b>	<b>Explications</b>	<b>MINUTES</b>
<b>6. TAXES</b>	<b>Calculer 5 % des réactifs</b>	
<b>Coût total</b>		

## TEMPS DE SOUTIEN À L'EXÉCUTION

*Note : le temps de soutien est une composante du temps travaillé.*

### 1. FORMATION ET ÉDUCATION TECHNIQUES ET CLINIQUES

- Temps de conférences - séminaires
- Temps de formation ou d'orientation : techniciens - résidents - stagiaires - commis - personnel administratif

### 2. DÉVELOPPEMENT ET MISE AU POINT DE TECHNIQUES DE BIOLOGIE MÉDICALE

- Temps non relié spécifiquement aux traitements des spécimens
- Temps relié à l'évaluation des données requises à l'élaboration de nouvelles techniques ou d'analyses et à leur mise au point
- Temps relié aux traitements de spécimens ne générant pas d'unités pondérées
- Temps de rejet d'un spécimen
- Temps d'annulation d'une analyse

### 3. ORGANISATION DU TRAVAIL

- Temps de libération syndicale
- Temps de préparation des feuilles de temps
- Temps relié à la communication : données diverses - organisation du travail - discipline
- Temps d'entrevue de sélection
- Temps relié aux appels téléphoniques ou autres communications électroniques avec des unités de soins, des cliniques médicales, d'autres laboratoires, etc.
- Temps d'évaluation de la performance individuelle et du développement professionnel de chaque employé
- Temps consacré aux divers comités de gestion
- Temps de commande du matériel et des réactifs
- Temps d'exercice d'évacuation

### 4. COLLECTE DES STATISTIQUES

- Temps de calcul de la productivité ou du volume d'activités mesurables au laboratoire de biologie médicale
- Temps d'inscription ou d'enregistrement d'un spécimen dans un logiciel informatique du laboratoire de biologie médicale ou un registre manuel

<b>5. ASSURANCE QUALITÉ</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temps relié aux aspects administratifs à la gestion de la qualité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temps d'exécution des contrôles de qualité</li> </ul>
<b>6. BESOINS PERSONNELS ET SOCIAUX ET INACTIVITÉ TEMPORAIRE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temps de participation aux comités sociaux intra-établissements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temps de pauses-café - appels téléphoniques personnels - hygiène personnelle - moments perdus</li> </ul>
<b>7. DIVERS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temps relié à la conservation des spécimens (préparation, congélation, réfrigération)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temps relié à la préparation et à la distribution des réactifs (ex. : colorants, tampon, gélose pour culture)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temps relié à la transmission et à l'archivage des résultats de biologie médicale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temps relié à la distribution et la préparation du matériel de prélèvement</li> </ul>
Temps de gestion et de transport des matériaux dangereux et des spécimens biologiques	

**EXEMPLE**

<b>Analyse Y</b>	<b>Étude temps-mouvement Par résultat-patient</b>	25 minutes
<b>Coûts</b>	<b>Explications</b>	<b>\$</b>
Coût du temps d'exécution/résultat-patient	25 minutes X 0,422 \$	10,55
Coût du temps consacré au soutien à l'exécution/résultat-patient	40 % du temps d'exécution (10,55 X 40 %)	4,22
<b>SOUS-TOTAL</b>		<b>14,77</b>
Coût du temps rémunéré non travaillé/résultat-patient	30 % du temps total (14,77 X 30 %)	4,43
Coût des autres dépenses/résultat-patient		5,00
<b>COÛT TOTAL</b>		<b>24,20</b>

**VALEUR PONDÉRÉE SUGGÉRÉE**

<b>VALEUR PONDÉRÉE (arrondi)</b>		24,0
--------------------------------------	--	------

## ANNEXE H

### Résumé des études rapportées

### L'utilisation des ADBD gaz de sang et des électrolytes

	Étude	Catégorie de patients	Type du prélèvement	Appareil	Prélèvement des échantillons	Paramètres biologiques	Résultat principal	Conclusions de l'étude
Burritt; 1996 [17]	Comparative	Patients gravement malades	N. D.	i-STAT (Abbott)	Infirmière	glucose, Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> .	- Performance	Pas de différence sur le plan des résultats obtenus avec le laboratoire central
Kendall; 1998 [18]	Randomisée contrôlée	Accidents et urgences	Veineux	i-STAT (Abbott)	Médecin	Électrolytes et gazes de sang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mortalité</li> <li>- Durée du séjour</li> <li>- Taux des admissions (accidents + urgences)</li> <li>- Temps utilisé pour l'obtention des résultats</li> <li>- % patients pour lesquels les POC ont été suivies par un changement du diagnostic ou le plan de traitement pour le suivi</li> <li>- % patients pour lesquels les POC ont induit un changement critique du traitement</li> <li>- % prévention des</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NS (0,45)</li> <li>- NS (0,37 et 0,3)</li> <li>- NS (0,33)</li> <li>&lt; 0,0001</li> <li>-14 %</li> <li>- 6,9 %</li> </ul>

							traitements inutiles	- 3,6 %
	<b>Étude</b>	<b>Catégorie de patients</b>	<b>Type du prélèvement</b>	<b>Appareil</b>	<b>Prélèvement des échantillons</b>	<b>Paramètres biologiques</b>	<b>Résultat principal</b>	<b>Conclusions de l'étude</b>
Asimo; 2000 [20]	Prospective	Trauma code I et II	Veineux ou artériel	NOVA Stat Profile Ultra	Prélevé par l'infirmière et analysé par un technicien formé	Hgb, Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> , urea, nitrogène, glucose, pH, PCO <sub>2</sub> , PO <sub>2</sub> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , lactate	- Un changement approprié et rapide du diagnostic, du traitement ou du plan de la prise en charge dans les 30 minutes	Na <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> , K <sup>-</sup> , les niveaux de l'urée et du nitrogène n'ont pas d'influence sur la prise en charge  Hgb, le lactate, et le glucose entraînent occasionnellement une réduction de la morbidité
Murry; 1999 [6]	Contrôlée randomisée	80 ans et plus	N.D.	NOVA 16 CRT Spectral  Cardiac STATus test kit	Médecin	Créatinine, Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> , CO <sub>2</sub> , total, glucose, BUN, hématocrites CK-MB et la myoglobine	- Durée de séjour.	Une économie de temps au sein du service d'urgence
Nichols; 2000 [39]	Prospective	Patients subissant une intervention cardiaque	Infirmières	Facteurs de coagulation = TAS analyzer (Bayer, Tarrytown, NY)  Fonction rénale = Nova 16 analyzer (Nova, Waltham, MA)	Infirmières formées pour ADBD	Facteurs de coagulation, prothrombine et fonction rénale (créatinine, Na, K, urée)	- Diminuer le temps d'attente pour les patients en attente d'une chirurgie cardiaque, soit pour une hospitalisation ou une procédure ambulatoire	Remplacer les tests d'un laboratoire central à l'unité médicale ne garantit pas de meilleurs résultats; des changements systématiques dans la gestion des patients peuvent être nécessaires

N.D. = non déterminé; N.S. = non significatif, FSC = formule sanguine complète, BUN = *blood urea nitrogen*, CK-Mb = créatinine kinase