

# Mise au point d'une évaluation automatique du nombre de bulles cardiaques circulantes sur vidéo échocardiographie

Grégory Szczesny 4, C. Balestra 1,2,4, P. Germonpré 1,3, T. Snoeck 1,2,4, S. Theunissen 1,4, A. Marroni 1

IDAN Europe Research Division 2 Université Libre de Bruxelles 3 Center for Hyperbaric Oxygen Therapy, Military Hospital Queen Astrid 4 Haute Ecole Paul Henri Spaak, Environmental & Occupational Physiology Lab.

L'élaboration d'un logiciel qui va nous permettre de détecter les bulles de gaz présentes au niveau cardiaque par vidéo échocardiographie. La détection de ces bulles a pour but de faire soit un diagnostic de la perméabilité du Foramen Ovale (30% de la population), test utile pour la prévention des accidents de décompression pour les plongeurs et les astronautes; soit la quantification des bulles de décompression in situ. Jusqu'à présent, aucun logiciel ne permet de faire ce genre d'analyse. Pour le moment, la seule façon admise est une semi-quantification opérateur dépendante, reportée sur une échelle relative (un peu, moyennement ou beaucoup de bulles qui passent). Après plusieurs traitements d'image, le logiciel va, de façon automatique, identifier les bulles et les comptabiliser. A terme, ceci permettra d'éliminer l'incertitude liée à l'opérateur et donc une meilleure estimation de la quantité de gaz et l'évaluation des risques éventuels.

C'est l'outil de développement Labview qui est utilisé pour la création du logiciel. Labview est un interface très puissant et couramment utilisé à l'heure actuelle pour développer de nouveaux logiciels. Les vidéos échographiques traitées doivent être au format AVI, donc si celles-ci sont dans un autre format (DICOM, MPEG, ...), il faudra au préalable les convertir.

Le logiciel est conçu de façon à ce que la prise en main soit relativement facile et que tout les outils utilisés pour le traitement d'image soient accessibles pour l'utilisateur (Gain des filtres, type de filtre, contraste...), afin que l'utilisateur puisse faire ces propres réglages si il le désire.

En tout premier lieu, l'utilisateur effectue un fenêtrage à l'écran, sur la partie du cœur qu'il désire analyser (ventricule, oreillette ou au niveau de la valve tricuspide).

Pour que le logiciel arrive à détecter les bulles dans la partie voulue (ROI), il faut pour cela que la vidéo passe par différents filtres au préalable.

Si la vidéo échographique est en couleur RGB, le premier filtre utilisé est un filtre « extract single color plane », à la sortie de celui-ci on obtient une vidéo en noir et blanc de 8 bits. La raison qui nous pousse à transformer cette vidéo en N/B de 8 bits est que les filtres utilisés par la suite ne fonctionnent que dans cette configuration.

Une fois que ce premier traitement a été fait, l'utilisateur pourra à son souhait modifier le contraste, le brightness ou encore le gamma de la vidéo.

L'outil qui est utilisé juste après est une outil qui permet de tracer le contour du ventricule ou de l'oreillette, en se basant sur la différence d'intensité entre les pixels.

Une fois le contour du ventricule ou de l'oreillette délimité on effectue une transformation « grayscale morphological » et on passe par un filtre de convolution.

A partir d'ici le traitement est terminé il ne nous reste plus qu'à détecter les bulles qui se trouvent dans le ventricule ou l'oreillette.

L'outil utilisé pour la détection et le comptage est l'outil « count objects ».

Jusqu'à présent les bulles sont correctement détectées par le logiciel.

Le problème qui reste à gérer est la détection de parasites, qui est inhérente au mouvement du cœur et des valves. Du fait de ces parasites, le comptage des embols gazeux est surestimé, ce qui ne devrait pas être la cas. Pour remédier à cela, il faudra encore utiliser d'autres filtres ou alors optimiser ceux qui sont déjà installés, en réglant leur finesse et développer une ROI dynamique.

## Introduction

## Methods

## Results

