Sudan University of Science and Technology

College of Graduate Studies

Characterization of Heart Disease in Single Photon Emission Tomography Images Using Imaging Processing

توصيف مرض القلب في احادي فوتون الانبعاثات للتصوير المقطعي باستخدام معالجة التصوير

A thesis submitted in fulfillment for the requirements of PhD degree in Medical Physics

By:

ABDELFATAH ABDALLA NIMER ALZAMZAMI

Supervisor:

Prof. Dr. Mohamed Elfadil Mohamed

2017

Abstract

Left ventricle functions, ejection fraction, end systolic volume and end diastolic volume, are measured using several noninvasive imaging techniques such as two and three dimensional echocardiography, cardiac magnetic resonance imaging, and different radionuclide methods such as planar multi-gated radionuclide angiography and gated myocardial perfusion single-photon emission computed tomography, these techniques vary considerably regarding precision, ease of use, availability, and costs. This study aim to assess myocardial perfusion at rest and stress condition using image processing concerning the ejection Fraction, end systolic volume and end diastolic volume in myocardial perfusion imaging (SPECT) using a function written in the Interactive Data Language (IDL) software to normalize the image to range of count that classify the muscles of the heart into four classes normal, mild, moderate and severe, and recognize each part of the images as one of the classes. This analytical study consisted of 60 random patients with myocardium disorder, given 8 to 30 mci of TC 99m-MIBI intravenously. The result of this study showed that it is possible to estimate the ejection fraction with an accuracy of 90%, end systolic volume with accuracy 95% and end diastolic volume with and accuracy of 83% of the heart at stress status test from rest status test without stressing the patients. In conclusion this study prove that; it is possible to estimate the classes of stress test from rest test without stressing the patients, and hence overcome the potential danger of the stress condition for unfit heart.

المستخلص

يتم قياس وظائف البطين الأيسر، وجزء الطرد، حجم الانقباض النهائي ونهاية الحجم الانبساطي باستخدام العديد من تقنيات التصوير الغير مؤذية مثل تخطيط صدى القلب الثنائي و الثلاثي الابعاد، والتصوير بالرنين المغناطيسي للقلب، وأساليب التصوير بالنظائر المشعة المختلفة مثل مخطط متعددة الأوعية الدموية بالنويدات المشعة نضح عضلة القلب المؤقت واحادي فوتون التصوير المقطعي المحوسب. هذه التقنيات تختلف اختلافا كبيرا فيما يتعلق بالدقة، وسهولة الاستخدام، وتوافرها، والتكاليف. تهدف هذه الدراسة إلى تقويم نضح عضلة القلب في حالة الراحة والإجهاد باستخدام معالجة الصورفي ما يخص جزء الطرد نهاية، حجم الانقباض ونهاية حجم الانبساط في التصوير نضح عضلة القلب باستخدام وظيفة تمت كتابتها في برنامج لغة البيانات التفاعلية لتعديل مستوي الصورة إلى مجموعة من الاعداد التي تصنف عضلات القلب إلى أربع فئات طبيعية، خفيفة ، معتدلة وشديدة التاثر، والتعرف على كل جزء من الصور باعتبارها واحدة من الطبقات. تتكون هذه الدراسة التحليلية من 60 مريضا عشوائي يعانون من اضطراب عضلة القلب تم اعطاء كل منهم 8 إلى 30 مل من مادة التكنشيوم-99 عن طريق الوريد. وأظهرت نتائج الدراسة أن من الممكن تقدير جزء الطرد بدقة تساوي 90٪، نهاية حجم الانقباضي بدقة 95٪ ونهاية الحجم الانبساطي بدقة 83٪ للقلب في اختبار حالة الإجهاد من اختبار حالة الراحة فقط دون اجهاد المرضى. في الختام أثبتت هذه الدراسة أنه من الممكن تقدير فئات اختبار الإجهاد من اختبار الراحة دون اجهاد المرضى، وبالتالي التغلب على الخطر المحتمل في حالة الإجهاد لقلب عليل.