

University of science and technology
Faculty of Engineering
Department of Biomedical Engineering

Computational modeling of cardiac arrhythmia during hemodialysis

A research submitted in partial fulfillment of the requirement for the
M.sc degree

Prepared by:

Fatima ElZahra Eltayeb Yousif Ahmed

Supervised by:

Dr.Magdy bakr

April 2017

Abstract

During hemodialysis (HD) sessions, patients undergo significant alterations in the extracellular environment, mostly concerning plasma electrolyte concentrations, pH and volume. All these changes may affect cardiac electrophysiology, possibly leading to an increased arrhythmic risk: in particular sudden cardiac death could happen as result of ventricular fibrillation.

Computational modeling may help to investigate the impact of HD-related changes on cardiac electrophysiology; exploring their effects on the action potential (AP) and its duration. At this study six patient with End stage Renal Disease were examined in order to represent the cardiac electrophysiological changes induced by HD. The test of extracellular electrolytes concentration performed before and directly after the HD session, the steeply electrical restitution curve obtained suggest that the HD could lead to ventricular fibrillation which may cause a sudden cardiac death.

المستخلص

اثناء عملية غسيل الكلي تحدث للمرضي العديد من التغييرات في الدم خاصة التغييرات في ايونات بلازما الدم (الصوديوم ،الكالسيوم والبوتاسيوم). والمعروف ان هذه الايونات تلعب دور مهم جدا في عمل القلب ذلك من الممكن ان تؤدي هذه التغييرات الي مشاكل في عمل القلب او اختلال في ضربات القلب.

في الاونه الاخيره اصبحت المحاكاة بالحاسوب تلعب اهم الادوار في عمليات التشخيص والتحليل والعلاج في هذا البحث تم استخدام المحاكاة في تمثيل التغييرات التي تحدث في بلازما الدم وطبقت علي ستة من مرضى مراحل امراض الكلى المتأخره بحساب تغيير الايونات قبل وبعد الغسيل كمؤثر يمكن ان يؤدي الى اختلال ضربات القلب أو ارتجاف بطيني الذي بدوره يؤدي الي توقف عمل القلب.

تم حساب مخطط التدوير الكهربائي الذي يقوم بتنبأ امكانية الاصابة باختلال ضربات القلب أو ارتجاف بطيني.

