TABLE OF CONTENTS

LIST OF FIGURES

LIST OF EQUATIONS

LIST OF TABLES

LIST OF CHARTS

LIST OF ABBREVIATIONS

DEDICATION

This thesis is dedicated to all those affected by the HIV\AIDS epidemic, hopefully it may become step in the track of stopping their suffering and saving their life.

ACKNOWLEDGEMENT

I would like to gratefully and sincerely thank Dr. Mawia Ahmed Hassan, for his guidance, understanding, patience, and most importantly, his friendship during my post graduate studies at Sudan University of science and technology. His mentorship was paramount in providing a well rounded experience consistent my long-term career goals.

I would also wish to express my deepest appreciation and sincere gratitude to all of the Radiology Department staff at Royal Care International Hospital, especially Dr. Elmutaz Elberier, Professor Abdullah Jabir and Mr. Mohamed Abdualwahab, for giving me the opportunity to do the research cases at that developed hospital, and their continuous supporting, cooperation, valuable discussions and accessibility, consultation as well.

Finally, and most importantly, I owe great dept and gratitude to my mother for her support, encouragement; quiet patience and unwavering love were undeniably the bedrock, her tolerance of my occasional vulgar moods is a testament in itself of her unyielding devotion and love.

I thank my big family members, for their faith in me and allowing me to be as ambitious as I wanted. It was under their watchful eye that I gained so much drive and an ability to tackle challenges head on.

ABSTRACT

Human immunodeficiency virus (HIV) belongs to a subset of retroviruses called lentiviruses (or slow viruses), which means that there is an interval between the initial infection and the onset of symptoms. Upon entering the bloodstream, HIV infects the CD4+ T cells and begins to replicate rapidly. Acquired immunodeficiency syndrome (AIDS) is the final stage of HIV infection. The brain may be affected by a variety of abnormalities in association with HIV infection.

Researchers have found significant damage in the brains of HIV-positive patients whose viral load is effectively suppressed by anti-retroviral therapy; But It is unclear how HIV causes such brain injury.

Understanding these mechanisms is important to develop appropriate neuro-protective interventions for those people in Sudan, Africa and all over the world.

The main core of this thesis is to is to develop an algorithm which can be used to explore the effect of HIV/AIDS on human brain based on MRI images, Compare the variations of brain cells between normal and abnormal cases and selecting the proper statistical features.

Ten positive HIV/AIDS patients -provided written consent-, with detailed medical history was obtained, On the other hand the same number of cases, gender, age, of negative HIV volunteers, Participate this study at Royal Care International Hospital, Khartoum, Sudan.

In this study, we presented a statistical based method to assess and analyze given MR brain images, it proves that the effectiveness of seventeen's of statistical features derived from forty of statistical features for assessment the normal and abnormal brain tissues on digital MRI.

The statistical features achieved the best results which used for implementation algorithm for brain cell changes detection for positive HIV patients in comparison to negative cases with sensitivity of 83.1%, specificity of 88.1% , positive predictive of 87.5%, negative predictive of 83.9% and the overall performance of 85.6%.

الملخص

فيروس نقص المناعة البشرية (HIV) ينتمي إلى مجموعة فرعية من الفيروسات يسمى الفيروسات البطيئة مما يعني أن هناك فاصل زمني بين الإصابة الأولية وبداية ظهور الأعراض .عند دخول مجرى الدم، فيروس نقص المناعة البشرية يصيب خلايا CD4 + T ويبدأ في تكرار بسرعة . متلازمة نقص المناعة المكتسب (الإيدز)هو المرحلة النهائية من عدوى فيروس نقص المناعة البشرية . قد يتأثر الدماغ عن طريق مجموعة متنوعة من التشوهات مرتبطه بالإصابة بالفيروس . وقد وجد الباحثون أضرار كبيرة في أدمغة المرضى المصابين بالفيروس الذين قمعت بشكل فعال من العلاج المضاد للفيروسات الرجعية الحمل الفيروسي .لكن من غير المفهوم كيف يسبب هذا الفيروس هذه الإصابات بالدماغ .
فهم هذه الآليات مهم لتطوير التدخلات العصبية واقية مناسبة لهؤلاء الناس في السودان وأفريقيا وجميع أنحاء العالم .
الجوهر الرئيس من هذه الرسالة هو تطوير خوارزمية يمكن استخدامها لاستكشاف تأثير فيروس نقص المناعة البشرية /الإيدز على الدماغ البشري مبنية على صور الرنين المغناطيسي، ومقارنة الأشكال المختلفة من خلايا المخ بين الحالات العادية وغير العادية واختيار الميزات الإحصائية المناسبة .
شارك في هذه الدراسة عدد عشرة مرضى مصابين بفيروس نقص المناعة البشرية / الإيدز إيجابي –وموقّعين بالموافقة المكتوبة على تعهّد بموافقتهم على انها بغرض البحث العلمي، مع الحصول على التاريخ المرضي المفصل، وبالمقابل على نفس العدد من الحالات، النوع والعمر عشرة من المتطوعين غير مصابين بالفيروس، شاركوا في هذه الدراسة بمستشفى رويال كير العالمية، الخرطوم، السودان .
في هذه الدراسة، قدمنا طريقة إحصائية استناداً إلى تقييم وتحليل الصور الرنين المغناطيسي للدماغ، فإنه أثبت ان سبعة عشر من الميزات الإحصائية المختارة من أربعين من الميزات الإحصائية هي من الفعاليه بمكان لتقييم أنسجة المخ الصحيحة عن المصابة وذلك عند التصوير بالرنين المغناطيسي الرقمي .الميزات الإحصائية تحقق أفضل النتائج والتي تستخدم لتطبيق خوارزمية تغييرات خلايا الدماغ في الكشف عن المرضى بفيروس نقص المناعة البشرية بالمقارنة مع الحالات الغير مصابة وذلك بنسبة حساسية بلغت 83.1٪ ، وخصوصية 88.1٪ ، والتوقع الإيجابي 87.5٪، والتوقع السلبي 83.9٪ و الأداء العام 85.6٪.