Sudan University of Science and Technology

College of Graduated Studies

Study of Brain Geriatric Consequences in Sudan using CT, MRI

دراسة تبعات الشيخوخة على المخ في السودان بواسطة الأشعة المقطعية و الرنين المغنطيسي

Thesis submitted the Award of PhD Degree Requirements in Diagnostic Radiology

By:

Emadeldin Mohammed MukhtarAlasar

B. Sc. In Diagnostic Radiology- SUST1995

M. Sc. in Diagnostic Radiology – SUST 2014

Supervisor:

Assoc. Prof. Dr. Mohamed Ahmed Ali

July 2019

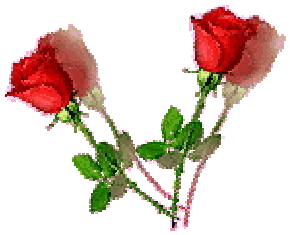
D e d i c a t i o n

This thesis is dedicated to the soul of my dad **Mohammed MukhtarAlaasr**, who taught me that the best kind of knowledge to strength me a long y lifehood. It is also dedicated to my mum **Aeisha**, who taught me that even the largest task can be accomplished if it is done one step at a time.

I dedicate the benefits of this humble work to my beloved sisters and brothers.

And special dedicate to my small family

And to my close friends



A c k n o w l e d g m e n t

Sincere thanks and deep gratitude to my parent who foster me through my life up to this stage of knowledge

And as well to all my teachers who illuminate my life with supports and guidance during my spiral of education

Table of Contents:

List of Figures:

List of abbreviation:

MRI	Magnetic resonance image
CT	Computer tomography
HU	Hounsfield unit
SI	Signal intensity

A B S T R A C T :

The aim of this study was assessment of geriatric brain consequences in Sudan by using computer tomography and magnetic resonance image.

The methodology was based on measurement of brain ventricles, cranialvolume, Hounsfield unit, signal intensity of gray and white matters.

The results showed that: aging shows less significant (R2 =0.4) impact on ventricle volume generally (due to gender factor) and the correlation best fitted to equation: $y = 1.4588x - 40.742$, where x refers to age in years and y refers to ventricle volume in cm^3. The impact of aging in ventricles volume for male and female shows significant ($p = 0.05$) increment in ventricle volume after 69 years with prominent effect among male; while before the age of 69 years old the impact on volume was so steady.

Aging was less significant (R^2 =0.4) impact on ventricle/cranium volume ratio generally and the correlation has been increases following the aging increment that could be best fitted to equation: $y = 0.0005x - 0.0139$, where x refers to age in years and y refers to ventricle/cranium volume ratio.

The aging showed less significant impact ($R^2 = 0.3$) in signal intensity (T_1) of white and gray matter which are in decreasing proportionality with aging and having prominent high signal intensity of white mater relative to gray mater. The correlation between ageing and signal intensity for white/gray matter at (T_1) could be best fitted to equation $y = 0.9337x + 831.09$ (white matter) and y=1.2823x +799.03 (gray matter), where x refers to age in years and y refers to signal intensity

of (T_1). A reduced signal intensity has been noticed at (T_2) following aging for white and gray matter have with correlation could be fitted to equations of the form $y = -6.6489x + 1278.2$ (white matter) and $y = -4.7937x + 1028.4$ (gray matter).

In the correlation between age in years and signal intensity (T_1, T_2) for white matter in; there is decreasing proportional correlation between aging and signal intensity (T_1, T_2) for white matter with prominent signal of T_1 relative to T_2. The relevant correlation could be fitted to equations: $y = -3.758x + 1035.7$ (white matter at T_1) and the other is $y = -4.7937x + 1028.4$ (white matter at T_2) with high significant correlation ($R^2 = 0.9$). same correlation has been noticed in the correlation between age in years and signal intensity (T_1, T_2) for gray matter; with only shifting of signal intensity of gray matter at T_2 to higher value relative to T_1.

In the correlation between age in year and the HU for white and gray matter; the age showed high significant ($R^2 = 0.8$) reducing impact in white matter HU that fitted to equations of the following forms: $y = 0.5274x + 9.6864$; while there is an increasing impact in gray matter HU that fitted to equation: $y = -0.2618x + 40.093$, where *x* refers to age in year and *y* refers to HU for relative white and gray matter.

In the correlation between HU (*CT parameter*) and signal intensity (*MRI parameter*) of white and gray matter, It is obviously noticed that: the HU influencing the signal intensity significantly ($R^2 = 0.7$) as increasing correlation fitted to equation: $y = 14.121x + 385.94$, and as a reduction significant ($R^2 = 0.8$) impact in gray matter that could be fitted the equation of the following form: $y = -10.614x + 1307.9$, where *x* refers to HU and *y* refers to signal intensity for white and gray matter.

الملخص :

الهدف من هذه الدراسة هو تقييم تبعات الشيحوخه على المخ وما يحدث فيه من تغييرات وذلك باستخدام جهاز الأشعة المقطعية وجهاز الرنين المغنطيسي . استند منهج الدراسة علي قياس البطينات الدماغيه وحجم الجمجه وقوة وتماسك الانسجه البيضاء والرماديه داخل المخ وكذلك نسبة تواجد السائل داخل المخ .
أظهرت النتائج أن:الشيخوخة تظهر تأثيرًا أقل أهمية (R2 = 0.4) على حجم البطين عمومًا (بسبب عامل الجنس) والعلاقة الأنسب للمعادلة y = 1.4588x - 40.742 : ، حيث تشير x إلى العمر بالسنوات ويشير y لحجم البطين في .CM3 تأثير الشيخوخة في حجم البطينين للذكور والإناث يظهر زيادة معنوية (ع = 0.05) في حجم البطين بعد 69 سنة مع تأثير بارز بين الذكور ؛ بينما قبل سن 69 سنة كان التأثير على الحجم ثابتًا جدًا.
للشيخوخة تأثير أقل أهمية (R2 = 0.4) على نسبة حجم البطين / الجمجمة بشكل عام وكان الارتباط يزداد بعد زيادة الشيخوخة التي يمكن تركيبها على نحو أفضل في المعادلة y = 0.0005x - 0.0139 : ، حيث تشير x إلى العمر بالسنوات و y يشير إلى نسبة حجم البطين / الجمجمة.
أظهر التقادم تأثيرًا أقل أهمية (R2 = 0.3) في شدة الإشارة (T1) للمادة البيضاء والرمادية التي تتناقص تناسبيًا مع تقدم العمر وتكون لها كثافة إشارة عالية بارزة لمادة بيضاء بالنسبة إلى الأم الرمادية. يمكن ربط العلاقة بين التقادم وكثافة الإشارة للمادة البيضاء / الرمادية عند (T1) بالمعادلة y = 0.9337x + 831.09)المادة البيضاء) و) y = 1.2823x +799.03 المادة الرمادية) ، حيث تشير x إلى العمر في سنوات و y تشير إلى شدة الإشارةمن .(T1) لوحظت شدة إشارة مخفضة عند (T2) بعد التقادم للمادة البيضاء والرمادية ذات العلاقة يمكن تركيبها في معادلات الشكل) y = -6.6489x + 1278.2 المادة البيضاء) و- = y) 4.7937x + 1028.4الرمادي .
في العلاقة بين العمر في السنة و HUالمادة البيضاء والرمادية ؛ أظهر العمر ارتفاعًا كبيرًا (R2 = 0.8) يقلل من التأثير في المادة البيضاء HU التي تتناسب مع معادلات الأشكال التالية + y = 0.5274x : 9.6864؛ بينما هناك تأثير متزايد في المادة الرمادية HU التي تتناسب مع المعادلة + y = -0.2618x : 40.093 ، حيث تشير x إلى العمر في السنة وتشير y إلى HU للمادة البيضاء والرمادية النسبية .في العلاقة بين) HU معلمة (CT وكثافة الإشارة (معلمة التصوير بالرنين المغناطيسي) للمادة البيضاء والرمادية ، من الواضح أنه: تؤثر HU على كثافة الإشارة بشكل ملحوظ (R2 = 0.7) كعلاقة ارتباط متزايدة معادلة للمعادلة y = 14.121 x + 385.94 : ، وكتخفيض كبير (R2 = 0.8) تأثير في المادة الرمادية التي يمكن تركيبها معادلة الشكل التالي y = -10.614x + 1307.9 : ، حيث تشير x إلى HU و y تشير إلى كثافة الإشارة للأبيض والمادة الرمادية.