الآية

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى:

{ إِقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ (1) خَلَقَ الْإِنسَانَ مِنْ عَلَقٍ (2) إِقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ (3) الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ (4) عَلَّمَ الْإِنسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ (5)}

صدق الله العظيم

سورة العلق الأيات (1-5)

DEDICATION

To the community

To my family

To my husband

To my daughters

To my friends

To my supervisors

To everyone who supported me

I dedicate this work

Acknowledgment

I would like express my sincere to prof. Dr. Caroline Edward the associate professor at Sudan university of science and technology, for her valuable guidance, supervision and faithful encouragement during preparation of this thesis.

Also i would like to thanks the staff of radiology department (MRI technologist) in King Faisal and Alhada military hospital for co-operation.

I wish to express sincere appreciation to my husband and my friends for their support and encouragement.

Finally, all and greatest thanks for everyone who participated in completion and improvement of this study.

List of abbreviations

CC	Corpus Callosum
CCI	Corpus Callosum Index
CN	Cranial Nerve
CNS	Central Nervous System
CT	Computed Tomography
DWI	Diffusion Weighted Imaging
FLAIR	Fluid Attenuated Inversion Recovery
ICB	Intra-Cranial Bleeding
ICH	Intra-Cranial Hemorrhage
ICU	Intensive Care Unit
KSA	Kingdom of Saudi Arabia
LTD	Long-Term Depression
MLF	Medial Longitudinal Fasciculus
MRI	Magnetic Resonance Imaging
NF	Neuro-Fibromatosis
OPCA	Olivo-Ponto-Cerebellar Atrophy
PICA	Posterior Inferior Cerebellar Artery
RAS	Reticular Activating System
ROI	Region Of Interest
SE	Spin - Echo
TIAs	Transient Ischemic Attacks
WHO	World Health Organization

Abstract

Many neuroanatomical studies of normal brain development have been reported. Investigations of aging effects on the supra and infra tentorial anatomical structures are important, not only to understand normal aging process, but also for comparative study of brain disorders.

The study purpose to assess the sex differences and the age-related areas changes of both supra and infra tentorial anatomical structures on midsagittal MRIs. Midsagittal MRIs of 375 normal individuals were evaluated in this study by linear measurement of brainstem (midbrain, pons and medullaoblongata) and area measurements of infra tentorial anatomical structure including the posterior vermis, declive, folium, and tuber cenerium, anterior vermis and brainstem areas and the supra tentorium brain anatomy, the cerebrum area ,corpus callosum area (CC)and index have been evaluated for 100 cases of them in both genders.

The sample included both genders, 206(54.9% were males) and 169(45.1% were females), their ages were between 1 - 91years old.

Calculation of the linear measurements of brainstem and area of both supra and infra anatomical structures was performed and the collected data were statistically analyzed by using SPSS software, students' test was applied for gender comparisons. To determine the associations between age, gender and both regions, pearson correlation coefficients were calculated.

No significant gender difference was recorded in the brain stem favoring midbrain (p=0.088) ,pons (p=0.940) and medulla oblongata(p=0.485). A-significant age-associated reduction in brain stem compartments was found at p=0.000 for mid brain, pons and medulla oblongata diameters.

For infra tentorial anatomy significant sex difference was found in the mean anterior cerebellar at *p*= 0.006 favoring males with larger area than

females whereas no significant difference was recorded in posterior cerebellar, (declive, folium and tuber) and brainstem at P=0.437, 0.825 and 0.552 respectively, significant reduction with increasing age were detected in means of declive, folium, and tuber, anterior vermis and brainstem at *P*=0.000, 0.004 , 0.000 respectively with no different in the posterior cerebellar at P=0.109

For the supra tentoruim brain anatomical structure; significant sex difference was found in the cerebrum area at *P*=0.001with no significant difference was recorded in the corpus callosum area and index at P=0.889 and 0.812 respectively, significant reduction with increasing age were detected in means of CC area and index at *p*=0.001 and 0.000 respectively with no different in the cerebrum at P=0.219.

In the conclusion the study found that; the cerebrum and anterior cerebellar vermis were affected by gender while the corpus callosum area and index, brainstem, anterior cerebellar vermis and declive, folium, and tuber were affected by age. .

The supra tentorial anatomical structures areas development are significantly correlated with infra anatomical structures.

خلاصة البحث

لقد تم إجراء العديد من الدراسات العصبية التشريحية حول التطور الطبيعي للمخ , وتعتبر الفحوصات المتعلقة بتأثير التقدم في العمر على البنية التشريحية أعلى وأسفل الخيمة المخيخية للدماغ أمرا في غاية الأهمية , ليس فقط لمعرفة العملية الطبيعية للتقدم في العمر ولكن أيضا من أجل الدراسات المقارنة الخاصة بأمراض الدماغ.

كان الغرض من هذه الدراسة هو تقويم الفروقات في النوع والتغييرات المتعلقة بالعمر التي تحدث في البنية التشريحية أعلى وأسفل الخيمة المخيخية للدماغ التي تظهر في صور الرنين المغناطيسي للمنطقة السهمية الوسطى للدماغ .

وقد تم دراسة عدد 375 شخص سليم أجريت لهم صور بالرنين المغناطيسي للمنطقة السهمية الوسطى للدماغ, عن طريق القياس الخطي لجذع الدماغ (وسط الدماغ, جسر الدماغ والنخاع المستطيل) , بالإضافة إلى قياس المساحة للبنية التشريحية أسفل الخيمة المخيخية للدماغ وتشمل مساحة المخيخ ومساحة جذع الدماغ , والبنية التشريحية أعلى الخيمة المخيخية للدماغ وتشمل مساحة المخ ومساحة وأبعاد الجسم الثفني على 100شخص من مجموع الحالات من كلا الجنسين.

شملت عينة الدراسة كلا الجنسين حيث كان عدد الذكور 206(54.9%) وعدد الإناث 169 (45.1%) , وتراوحت أعمارهم بين عام واحد وواحد وتسعين عاما. تم إجراء الحسابات الخطية وقياس المساحة الخاصة بالمناطق الدماغية المذكورة , وتم تحليل البيانات إحصائيا باستخدام البرنامج الإحصائي للدراسات الاجتماعية كما تم إجراء فحص للطلاب للمقارنة النوعية. تم استخدام معامل بيرسون للارتباط لتحديد العلاقات بين العمر والنوع ومقارنة كلا المنطقتين من الدماغ.

لم تظهر الدراسة أي فروقات كبيرة متعلقة بالنوع في منطقة جذع الدماغ وكانت ($P<0.088$)بالنسبة لوسط الدماغ , ($P<0.940$) بالنسبة لجسر الدماغ و ($P<0.485$) بالنسبة للنخاع المستطيل. وكان هناك نقصان واضح مرتبط بالعمر في مناطق جذع الدماغ بعلاقة ($P<0.000$) للدماغ الأوسط والجسر والنخاع المستطيل.

أما فيما يتعلق بالأعضاء أسفل الخيمة المخيخية للدماغ , فقد أظهرت الدراسة فرقا يتعلق بالنوع في منطقة المخيخ الأمامية بعلاقة $P<0.006$) , وكانت أكبر عند الذكور مقارنة مع الإناث , بينما لا توجد فروق نوعية ذات دلالة إحصائية في منطقة المخيخ الخلفية, مناطق الحدرة, التلفيفة, الحدبة وجزع الدماغ بعلاقة $P=0.437$, 0.825 0.552 على التوالي كما يوجد نقصان مرتبط

بالعمر في مناطق الحدرة التلفيفة والحدبة وجزع الدماغ بمؤشرات تساوي P= 0.004, 0.000 و0.000 على التوالي من غير أي تأثير على المخيخ الخلفي بعلاقةP=0.109

بالنسبة للأعضاء أعلى الخيمة المخيخية للدماغ فقد كانت هناك فروقات متعلقة بالنوع ذات دلالة إحصائية في منطقة المخ بعلاقة (P<0.001) دون أن تكون هناك علاقة كبيرة في الجسم الثفني من حيث المساحة والأبعاد بعلاقة P=0.88 و P=0.812 على التوالي.

كما يوجد نقصانا كبيرا في الدماغ متعلقا بتقدم العمر في منطقة, الجسم الثفني من حيث المساحة والأبعاد بمؤشرات تساوي P= 0.001 و P=0.000 على التوالي من غير أى تأثير للعمر على المخ بعلاقة P=0.219 .

وفي خاتمة البحث أظهرت النتائج أن المخ والجزء الأمامي للمخيخ يتأثروا بالجنس فيما يتأثر الجسم الثفني وجزع الدماغ والجزء الأمامي للمخيخ ومناطق الحدرة والتلفيفة بالتقدم في العمر.

هناك ارتباط وثيق بين تطور البنية التشريحية أعلى الخيمة المخيخية للدماغ والبنية التشريحية أسفل الخيمة المخيخية للدماغ.

List of tables

Table No.	Description	Page
4.1	Distribution of study sample according to Participant's gender	57
4.2	Distribution of study sample according to Participant's age	58
4.3	Demonstrate the means and standard deviations of linear measurements of the brainstem	59
4.4	Explain the relation between linear measurements of brainstem and the gender	59
4.5	Explain the relation between age groups and linear measurements of brainstem	60
4.6	Shows the area analyses for the supra and infratentoruim anatomical structures	62
4.7	Shows the area analyses for the supra and infratentoruim anatomical structure, classified according to gender	63
4.8	Shows the area analyses for the supratentoruim anatomical structure, classified according to age groups	64
4.9	Shows the area analyses for the infra tentoruim anatomical structure, classified according to age	67
4.10	Shows the Paired Samples Test correlation analyses between the supra and infra tentoruim brain anatomical structures	70

List of figures

Figure No.	Description	Page
2.1	Ventral view of the brainstem	9
2.2	Lateral view of the cerebellum	10
2.3	Lateral diagram of the brain	15
2.4	T2 sagittal MRI image of brain demonstrate corpus callosum	17
2.5	Diagram of the base of the brain displaying the cranial nerves and the arterial supply	22
2.6	Function of the brain structures	26
2.7	Pontine infarctions associated with lateral perforating artery occlusions on T2-weighted MRI	29
2.8	Different lateral medulla oblongata infarctions in patients with clinical Wallenberg's syndrome on T2-weighted MRI	29
2.9	CT brain shows massive pontine hemorrhage in arterial hypertension	31
2.10	Infiltrative brainstem glioma in T2-weighted sagittal MRI and axial FLAIR sequence	32
2.11	Meningeoma, Homogenous contrast-enhancing meningeoma, with pontomedullary brainstem compression from ventral. T1-weighted MRI after paramagnetic contrast enhancement: sagittal and coronal	33
2.12	Anatomic distribution of common intracranial tumors	37
2.13	CT csan of the brain shows cerebral infarction	38
2.14	Cerebral amyloid angiopathy with multiple cortical and subcortical hemorrhages and slight brainstem involvement. MRI – T2-weighting image	39
2.15	Right frontal astrocytoma involving the middle third of CC, T1 MRI images, sagittal, axial and axial FLAIR	41
2.16	Abcess leukemia patient, T1 MRI images, axial and axial FLAIR	42
3.1	MRI machine, GE , in Alhada Military Hospital, Taif, KSA	53
3.2	MRI machine, Siemens , in King Faisal Hospital , Taif, KSA	53
4.1	Distribution of study sample according to Participant's gender	57

4.2	Distribution of study sample according to Participant's age	58
4.3	Explain the relation between age groups and linear measurements of midbrain	61
4.4	Explain the relation between age groups and linear measurements of pons	61
4.5	Explain the relation between age groups and linear measurements of medulla oblongata	62
4.6	Shows the development of cerebrum area with age	65
4.7	Shows the development of corpus callosum area with age	65
4.8	Shows the development of corpus callosum index with age	66
4.9	Shows the development of posterior vermis of cerebellum area with age	68
4.10	Shows the development of declive, folium and tuber of cerebellum area with age	68
4.11	Shows the development of anterior vermis of cerebellum area with age	69
4.12	Shows the development of brainstem area with age	69