قال تعالى:

﴿اللَّهُ الَّذِي خَلَقَكُم مِّن ضَعْفٍ ثُمَّ جَعَلَ مِن بَعْدِ ضَعْفٍ قُوَّةً ثُمَّ جَعَلَ مِن بَعْدِ قُوَّةٍ ضَعْفًا وَشَيْبَةً يَخْلُقُ مَا يَشَاء وَهُوَ الْعَلِيمُ الْقَدِيرُ﴾ سورة الروم الآية 54

Dedication

To my Family

Acknowledgement

First of all, I am very grateful to the almighty Allah for enabling me to complete this dissertation in time.

I am extremely grateful to my supervisor **Dr: Abdelmoneim Adam Mohammed Suleiman** from the very beginning to winding up of this study. I would like to express my sincere thanks and deepest regards to my respectable Co-Supervisor **Dr: Husain Ahmed Hassan**. I want to express my gratitude to all the concerned authorities who allowed me to carry out this study. I also thanks to the member of the board of examiner. They also give me much time to give me most important suggestions to complete this study. I would also like to offer very special thanks to my colleagues **Attalla Hassan , Omer Eltayeb, Abdelrahman M. Noor, Ahmed Osman , Shihab Elnoba** and **Mohamme Kabbashi** whose are provides me With basic data about this study. My special thanks to **Dr Ahmed Ali Elhaj** for giving me valuable suggestions and for their help in different stages of the study that makes the work easy and relive from difficulties and inspired me to work with enthusiasm.Speecial thanks for my friend **Abobekr Sharif** who analyzed data.

Above all I would like to give thanks to the participants of this study and again thanks to almighty Allah for all.

Contents

I.....**الآية**

Dedication ……II

Acknowledgement..... IV

Abstract(English) …….……IV

ملخص البحث ……..……...…IV

List of Figures……..**X**

List of Tables……..**X**I

Abbreviations……XII

CHAPTER ONE

1. Introduction 2
1.1 Background Lumbar Spine Degenerative Diseases.....2
1.3 Problem of study.....3
1.4 Objectives of study.....4
1.5 Thesis outline.....4
1.6 Thesis outcome 5

CHAPTER TWO

2.**THEORETICAL BACKGROUND**

2.1 Lumbar Spine Functional Anatomy and Physiology 7
2.1.1 Lumbar Vertebrae.....7
2.1.2 Intervertebral Disc.....9
2.1.3 Ligaments.....9
2.1.4 Biomechanics.....10
2.1.5 Spinal Cord.....11
2.1.6 Nerve Roots.....11
2.1.7 Vasculature.....11
2.2 Imaging Techniques for the Lumbar Spine.....12
2.2.1 Conventional X-ray Studies.....13
2.2.2 Contrast Studies.....15
2.2.3 Computed Tomography.....16
2.2.4 CT Myelography.....17
2.2.5 Magnetic Resonance.....18
2.3 Lumbar Spine Degenerative Diseases..... 20
2.3.1 Osteophyte Formation.....20
2.3.2 Facet joints OA.....21
2.3.3 Degenerative Disc Disease.....22
2.3.4 Modic Change MC.....22

2.3.5Vacuum phenomenon.....23
2.3.6 Spondylolisthesis 24
2.3.7 Spinal stenosis.....24
2.3.8 Spondylosis.....25
2.4 Computed Tomography (CT).....25
2.4.1 Technical development.....25
2.4.2 CT Scanning Parameters.....26
2.4.3 CT radiation dose.....27
2. 3.4 Advantages CT Scan.....27
2.4.5 Disadvantages of CT scan.....28
2.5 Previous studies.....29

CHAPTER THREE

3.Materials and methods

3.1Study design.....34
3.2Study population and study area.....34
3.2.1 Sampling and Sample size.....34
3.2.2 Inclusion criteria.....34
3.2.3 Exclusion criteria.....34
3.3 Research instruments.....35
3.3.1 Collection data sheet and CT findings recording form.....35
3.3.2 Collection data sheet and MRI findings recording form.....35
3.3.4 Equipments.....35
3.4 Image equation.....36
3.5 Image Interpretation.....36
3.6 Data Management and Analysis.....36

CHAPTER FOUR

4. Results

4.1 Socio-demographic.....38
4.2 Frequency distribution of imaging findings.....39
4.3 Distribution of degenerative imaging findings by age.....40
4.4 Distribution of degenerative findings by sex.....40
4.5 Distribution of degenerative image findings by disk level.....41
4.6 Distribution of degenerative MRI findings by age.....41
4.7 Distribution of degenerative MRI findings by spine level 42

5. CHAPTER FIVE

5.1 Discussion.....44
5.2 Conclusion.....50
5.4 Recommendations.....51
References.....52

APPENDICES

Abstract

Degenerative disease of the lumbar spine refers to a syndrome in which an involves bony structures, intervertebral disk, spinal canal and ligament.The syndromes encompasses the following degenerative changes: osteophyte formation, facet joints arthropathy , intervertevral disc narrowing ,disk degeneration, endplate changes (modic change) , nerve root compression, vacuum phenomenon and spondylolisthesis.

The purposes of the study to evaluate radiographic features of lumbar spine degeneration changes and to determine whether these observed findings influenced by age ,gender through the vertebral level, evaluate on computed tomography (CT) and compare CT findings with MRI findings.

This descriptive cross-sectional study involved 168 patients in both genders (86 males and 82 females), from Ribat Teaching Hospital ,Alfiasal Hospital, Khartuom Modern Diagnostic Center , from June 2012 to June 2015. Lumbar CT scans were performed through mild portion of T12- to mild portion S1. Six degenerative findings were detected at: osteophyte formation , facet joints arthropathy , intervertevral disc narrowing ,scrolotic endplate , vacuum phenomenon and spondylolisthesis. Statistical analysis was performed using computer program Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version; 13. Chi-square test was, used to compare between age, gender and CT findings. A p-value of <0.05 was considered to indicate statistically significant difference.

The mean age of participants was 52±11.5 years. 81% of participants had at least one degenerative finding. Osteophyte formation being the most frequent finding seen in 136 (81%) patients, followed by disc narrowing 111(66.1%), facet Joint OA 109 (64.9%), endplate scrolotic 50(29.8%)

and vacuum phenomenon 44 (26.2%). The least common finding was spondylolisthesis which was seen in 8 in patients (4.8%) . (19% of participants) had normal lumbar CT scan findings. The degenerative imaging findings were increasing significantly with age p-value <0.05 and there was no significant sex difference (p-value >0.05). Most degenerative findings were seen at lower lumbar levels (L4/L5&L5/S1) but were more common at the L4/L5.

Majority (81%) of participants had at least one degenerative imaging finding. The most frequent degenerative finding was oestephyte formation followed by disc narrowing ,facet Joint OA ,end plate scrolotic ,and Vacuum phenomenon .The least common finding was Spondylolisthesis . (19% of participants) had normal lumbar CT scan findings. Prevalence of degenerative findings was increasing with age (p-value < 0.05), being more common among males than females, though the difference was not statistically significant (p- value >0.05). Findings were more frequent at lower lumbar levels(L4/L5 & L5/S1).

MR imaging is ideally suited in identifying pathology related to the soft tissues, including the disk, nerve roots, spinal cord, and ligaments, which are most often involved and causing symptoms in degenerative condition. Careful evaluation of images is needed as different types of lumbar spine degenerative, findings are common among patients referred for Lumbar CT scan**.**There is a need of more studies to be conducted on spine degenerative disease using bigger sample sizes

ملخص البحث

الأمراض التنكسية في العمود الفقري القطني عبارة عن متلازمة تشمل التركيبات العظمية ، الأقراص بين الفقرات، القناة الشوكية والاربطة .وتشمل المتلازمة التغيرات التنكسية التالية تشمل تشكيل عظمية ،التهاب واجهة المفاصل، تنكس القرص، الضيق بين الأقراص، تنكس نهاية اللوحة ونخاع العظم،الضغط على جذرالعصب،وجود فراغ في القرص و الانزلاق الفقاري

هدفت هذه الدراسة الي تقييم ميزات التصوير الشعاعي ل لتغييرات التنكسية للفقرات القطنية وتحديد ما إذا كانت هذه النتائج الملاحظة تتأثر بالعمر والجنس من خلال المستوى الفقري، تم التقييم بواسطة الاشعة المقطعية المحوسبة الهدف الثانوي هو مقارنة هذه الخصائص بميزات التصوير بالرنين المغناطيسي

شملت هذه الدراسة 168 مريضا في كلا الجنسين (86 ذكور و 82 إناث)، تم إجراء الدراسة في ولاية الخرطوم في الفترة من يوليو 2012 الي يوليو 2015 تم جمع العينات من كل مستشفى الرباط التعليمي ، المركز التسخيصي المتطور، مستشفى الفيصل والمركز الطبي الحديث .
جميع المرضي تم تصورهم من الفقرة القطنية الاولى الي الفقرة العجزية الأولى وتم المسح بشكل ومحوري واعادة البناء بشكل طولي . تم تقييم ست من التغيرات التنكسية للفقرات القطنية . تم إختيار عدد 35 مريض مصابين بالتنكسات القطنية وتم مسحهم بواسطة الرنين المغناطيسي وذلك بهدف المقارنة .تمت قراءة جميع الصور بواسطة استشاري تشخيص بالأشعة م تم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام برنامج كمبيوتر الحزمة الإحصائية للعلوم الإجتماعية (قيمة كاي المربعة) للمقارنة بين العمر والجنس واعتبر أن ف قيمة < 0.05 تشير إلى فروق ذات دلالة إحصائية.

بلغ متوسط أعمار المرضى المشاركين 50 ± 12.5 عاما. كان (81%) من المشاركين لديه واحد على الأقل تنكس قطني . شكلت التشكيلة العظمية الأكثر شيوعا بنسبة (81%) من المرضى، تليها القرص الضيق بين الأفراص (66.1%)، تنكس واجهة المفاصل ,(64.9%) ، تنكس نهاية اللوحة ونخاع العظم (29.8%)، وجود فراغ في القرص (26.2٪) وتمثلت النتيجة أقل شيوعا الانزلاق الفقاري الذي كان في 8 في المرضى (4.8٪) (20٪ من المشاركين) خلصت إلى نتائج الأشعة المقطعية القطنية العادية. نتائج التصوير التنكسية تتزايد بشكل ملحوظ مع التقدم في السن، وكان هناك لا يوجد فرق كبير الجنس. وشوهدت معظم النتائج التنكسية في مستويات الفقرات القطنية السفلي وكانت التغيرات بين الفقرة الرابعة الخامسة الأكثر شيوعا.
توصلت الدراسة الي ان ثمانون في المئة من المرضى لديهم واحد علي الأقل من التنكسات القطنية

التصويربالرنين المغناطيسى مثالي في تحديد الأمراض المتعلقة الأنسجة الرخوة، بما في ذلك القرص، جذور الأعصاب والحبل الشوكي، والأربطة، والتي هي في أغلب الأحيان تسبب آلام اسفل الظهر. من المزايا الأخرى من التصوير بالرنين المغناطيسي هوعدم وجود أي آثار جانبية معروفة أو التعرض للإشعاع ولكن الأشعة المقطعية لا تزال لديها بعض المزايا أكثر من

التصوير بالرنين المغناطيسي لتصوير الآفات العظمية .بينت الدراسة ان هناك حاجة إلى تقييم دقيق للصور عن أنواع التغيرات التنكسية من العمود الفقري القطني . كما اشارت الدراسة الي ضرورة اجراء المزيد من الدراسات في العمود الفقري الأمراض التنكسية باستخدام عينة أكبرمن المرضي.

List of figures

Figure(2.1): Lumbar vertebra…….…7

Figure (2.2): Lumbar spine: Posterior view……..….8

Figure (2.3): Intervertebral disc……..……9

Figure(2.4): Ligaments of the lumbar spine…….....10

Figure (3.1): Siemens CT scanner Germany16 slice……..……..35

Figure (4.1): Distribution of the study sample according to (Gender)… 38

Figure (4.2): Distribution of the study sample according to (Age)…… 38

Figure (4.3): Frequency distribution of CT scan imaging degenerative findings ……39

List of Tables

Table(4.1):Distribution of patients with degenerative imaging findings by age…….……40

Table(4.2) :Percentage distribution of degenerative imaging findings by gender……...……40

Table (4.3): Percentage distribution of degenerative imaging findings by spine level…….41

Table(4.4): Distribution of patients with degenerative imaging findings by age……41

Table (4.5):Distribution of degenerative MRI findings by spine level..42

List of Abbreviations

AEC	Automatic Exposure Control
AP	Anterior–Posterior
CSA	cross-section area
CT	Computed tomography
CSF	Cerebral Spinal fluid
D	Dorsal vertebrae
DB	Disk Bulge
DD	Disk Dehydration
DDD	Degenerative disc disease
DH	Disk Herniation
DLS	Degenerative lumbar spondylolisthesis
DLSS	Degenerative Lumbar Spinal Stenosis
DN	Disc narrowing
EP	End plate scrolotic
Fig	Figure
FJ	Facet joints OA
GE	General Electric
IV	Intravenous
kvp	kilovoltage peak
L	Lumbar vertebrae
LBP	Low back pain
mAs	Milliampere second
MC	Modic Change

MDCT	Multi-detectors computed tomography
MM	Millimeter
MRI	Magnetic resonance imaging
mSv	Mile Severt
N	Number
NASS	North American Spine Society
OA	Osteoarthritis
OST	Osteophyte formation
RF	Radiofrequency
S	Sacrum vertebra
SP	Spondylolisthesis
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
T1	Longitudinal relaxation time
T2	Transverse relaxation time
UK	United Kingdom
USA	United state of America
VC	Vacuum phenomenon
Yrs	years