



شبكة المعلومات الجامعية

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Ain Shams University Information Network
جامعة عين شمس

شبكة المعلومات الجامعية

@ ASUNET



شبكة المعلومات الجامعية التوثيق الالكتروني والميكروفيلم



شبكة المعلومات الجامعية

جامعة عين شمس

التوثيق الالكتروني والميكروفيلم

قسم

نقسم بالله العظيم أن المادة التي تم توثيقها وتسجيلها
علي هذه الأفلام قد أعدت دون أية تغييرات



يجب أن

تحفظ هذه الأفلام بعيدا عن الغبار

في درجة حرارة من ١٥-٢٥ مئوية ورطوبة نسبية من ٢٠-٤٠%

To be Kept away from Dust in Dry Cool place of
15-25- c and relative humidity 20-40%

بعض الوثائق

الأصلية تالفة



بالرسالة صفحات لعم ترد بالاصل

BONE GROWTH

An essay submitted for the partial fulfillment
of the master degree in orthopaedic surgery

٤٤٤٩٧٨

Presented by

Saleh Refaat Saleh

M.B. B. CH.

Supervised by

Prof. Dr. *Ahmed Hassan Rizk*

Professor of orthopaedic surgery

Cairo university

Dr. *Atef Mohamed Morsy*

Lecturer of orthopaedic surgery

Cairo university

Dr. *Khaled A. Salam Shohayeb*

Lecturer of orthopaedic surgery

Cairo university

2002

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين
والصلاة والسلام على
سيدنا محمد وآله الطيبين الطاهرين
الذين هم خير البرية
والله اعلم بالصواب

الحمد لله رب العالمين

والصلاة والسلام على
سيدنا محمد وآله الطيبين الطاهرين

محضر

اجتماع لجنة الحكم على الرسالة المقدمة من
الطبيب / صالح رفعت صالح
توطئة للحصول على درجة الماجستير / ~~الماجستير~~
في عمرارة العظام

تحت عنوان : باللغة الانجليزية : Bone growth

: باللغة العربية : نمو العظام

بناء على موافقة الجامعة بتاريخ ٢٦ / ٩ / ٢٠٢٤م تم تشكيل لجنة الفحص والمناقشة للرسالة
الذكرة أملاء على النحو التالي :-

- ١) د/ أحمد محمد رزق عن المشرفين
- ٢) د/ محمد إدريس صليبي متحن داخلي
- ٣) د/ سارة محمد عبد كبري متحن خارجي د/ خالد عيسى

بعد فحص الرسالة بواسطة كل عضو منفردا وكتابة تقارير منفردة لكل منهم لأنعادت اللجنة مجتمعة في
يوم الثلاثاء بتاريخ ٣٠ / ٧ / ٢٠٢٤م بقسم التعليم الطبي مدج رقم (٣)
بكلية الطب - جامعة القاهرة وذلك ل مناقشة الطالب في جلسة طنية في موضوع الرسالة والنتائج التي توصل
إليها وكذلك الأسس العلمية التي قام عليها البحث .

قرار اللجنة :

قبول الرسالة

توقيعات أعضاء اللجنة :-

المتحن الخارجي

د/ محمد محمد

المتحن الداخلي

د/ محمد محمد

المشرف المتحن

د/ محمد محمد

(صام)

6750

751 51

1111

Acknowledgment

No words can express my deep gratitude and appreciation to

Prof. Dr. Ahmed Hassan Rizk,

For his supervision, continuous guidance and sincere encouragement. without his effort this work would have never been completed in such form.

My sincere thanks and gratitude for

Dr. Atef Mohamed Morsy

for his keen supervision and usefull remarks.

I am realy gratefull and thankful to

Dr. Khaled A. Salam Shohayeb

for his kind assistance and sincere encouragement.

I also offer my thanks and gratitude to all my colleagues who helped me a lot during the prepration of that work.

83
84
85
86
87
88
89
90
91
92

Contents

	Page
Abstract	9
Introduction	11
Chapter 1 : Bone development	15
Chapter 2 : Growth plate	29
Chapter 3 : Bone biology	43
Bone cells	45
Bone matrix	54
Bone architecture	61
Chapter 4 : Bone growth and mineralization	73
Growth of tubular bones	75
Growth of flat bones	86
Bone mineralization	91
Chapter 5 : Factors affecting bone growth	105
Summary	141
References	147
Arabic Summary	161

8

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

List of Figures

	Page
Fig. 1-1 Diagrammatic representation of endochondral ossification	20
Fig: 1-2 Low-power photomicrograph of end of growing long bone.	24
Fig 1-3 Light micrograph of intramembranous ossification.	25
Fig: 2-1 Zonal structure, function and physiology of the growth plate.	35
Fig: 2-2 The perichondrial complex.	39
Fig: 3-1 Electron micrography of a part of osteoblast.	47
Fig: 3-2 Electron micrograph of an osteocyte in lacuna.	50
Fig: 3-3 Electron micrograph of part of the ruffled border of an osteoclast.	52
Fig: 3-4 Transverse section of the diaphysis of a mature long bone.	64
Fig: 3-5 Diagram of the structure of cortical bone.	66
Fig: 3-6 Diagram showing the blood supply of a mature long bone.	70
Fig: 4-1 Schematic diagram indicating deposition and resorption sites during remodeling of a long bone.	76

	Page
Fig: 4-2 Schematic diagram of metaphyseal trabeculae just below the epiphyseal plate.	78
Fig: 4-3 Schematic diagram indicating the relative position of newly formed bone tissue in the end of a tibia.	80
Fig: 4-4 Diagrammatic representation of the addition of a new haversian system to the periphery of the diaphysis of growing long bone.	84
Fig: 4-5 Diagrams illustrating growth of the cranial vault.	87
Fig: 4-6 Diagrammatic representation of filling in a soft tissue space in cancellous bone to form an osteon of compact bone.	90