

Sudan University of Science and Technology
Collage of Graduate Studies
Institute Of laser

**Usage of Nd:YAG Laser 1064 nm for
treatment of Atrophic Acne Scars in Dark
Skin Patients.**

A Thesis proposal submitted for partial fulfilment of the
requirement for the degree of post graduate diploma of laser
application in medicine (dermatology)

By

Dr. MONA OMER ABDELAZIZ MAHMOUD

M.D. Dermatology & Venereology

Supervisors: Prof. Nafie A. Almuslet
Dr. Shaza M. Yousif



April 2011

TABLE OF CONTENTS

Title	Page Number
Dedication	ix
Acknowledgement	x
Abbreviations	x
English Abstract	xii
Arabic Abstract	xiv
CHAPTER ONE INTRODUCTION AND BASIC CONCEPTS	
1.1 Introduction	1
1.2 The Main Hypothesis	2
1.3 Dissertation Structure	3
1.4 Anatomy and Histology of the Skin	4
1.4.1 The Epidermis	4
1.4.2 The Dermis	4
1.4.3 Subcutaneous Tissue	4
1.5 Acne scaring	5
1.5.1 Epidemiology	5
1.5.2 Psychological impact	5
1.5.3 Classification	5
1.5.3.1 Atrophic Scars	6
1.5.3.2 Hypertrophic and Keloidal Scars	7

1.5.3.2.1 Histology of hypertrophic scars	7
1.5.4 Scaling	8
1.5.4.1 Qualitative scaring grading system	8
1.5.4.2 Quantitative scaring grading system	8
1.5.5 Pathogenesis	10
1.5.6 Treatment modalities	12
1.5.6.1 Chemical Peeling	12
1.5.6.1.1 Glycolic Acid	12
1.5.6.1.2 Jessner's Solution	13
1.5.6.1.3 Pyruvic Acid	13
1.5.6.1.4 Salicylic Acid	13
1.5.6.1.5 Trichloroacetic Acid	13
1.5.6.1.6 TCA Cross	13
1.5.6.2 Dermabrasion/Microdermabrasion	13
1.5.6.3 Punch Techniques	13
1.5.6.4 Dermal Grafting	14
1.5.6.5 Tissue Augmenting Agents	14
1.5.6.6 Other Tissue Augmenting Agents	14
1.5.6.7 Needling	14
1.5.6.8 Laser Treatment	15
1.5.6.8.1 Ablative lasers	15
1.5.6.8.2 Fractional laser	17
1.5.6.8.3 Non-ablative lasers	18
1.5.6.8.3.1 The 1320-nm Nd:YAG laser	18
1.5.6.8.3.2 The Q-switched laser	18
1.5.6.8.3.3 long-pulsed Nd:YAG laser	19

1.5.6.8.3.3.1 Skin cooling	20
1.5.6.8.3.3 .2 Skin Rejuvenation	20
1.5.6.8.3.3.3 Collagen remodeling	21
1.5.6.8.3.3.4 Nd-YAG laser in darker skin	22
1.6 Laser basics	22
1.6.1 General history of laser	22
1.6.2 Basic configuration of laser System	23
1.6.3 Properties of laser	25
1.6.4 Laser parameters	26
1.7 Laser tissue interaction	26
1.7.1 Skin optics	26
1.7.2 The main absorbing chromophores of tissue	27
1.8 Biological effects in tissue caused by laser	27
1.8.1 Photothermal	27
1.8.2 Photochemical	28
1.8.3 Photomechanical	29
1.8.4 Selective photothermolysis	29
1.9 Laser types	30
1.10 Laser in dermatology	30
1.10.1Lasers for resurfacing	31
1.10.2 Lasers for vascular lesions	31

1.10.3 Lasers for pigmented lesions	31
1.10.4 Lasers for hair removal	31
1.10.4 Lasers to remove tattoos	32
1.11 Laser Hazards	32
1.11.1 Non-Beam Hazards	32
1.11.1.1 Electrical Hazard	32
1.11.1.2 Explosion Hazard	32
1.11.1.3 Laser Dyes and Solvents	33
1.11.2 Beam Hazards	33
1.11.2.1 Ocular hazard	33
1.11.2.2 Skin hazards	33
1.12 Laser Hazard classification	33
1.13 Laser complications	35
1.13.1 Primarily Epidermal Complications	35
1.13.2 Primarily Dermal Complications	35
1.13.3 Other Complications	35
1.13.4 Special Risks Associated with Skin Types IV-VI	36
1.14 Contraindications of laser	36
1.15 OBJECTIVES OF THE STUDY	37

**CHAPTER TWO
MATERIALS, PATIENTS AND METHODS**

Title	Page number
2.1 The Materials	38
2.1.1 Study design and Study Population	38
2.1.2 Study Area	38
2.1.3 Inclusion Criteria	38
2.1.4 Exclusion Criteria	39
2.1.5 Data Collection, Tools and Techniques	39
2.1.5.1 The Laser Medical System	39
2.1.5.2 The Patient's Record	41
2.1.5.3 Photographs of Patients	41
2.1.6 Ethical considerations	42
2.1.7 Funding the Research Project	42
2.2 Laser Safety Features	42
2.2.1 Safety Features of the Nd: YAG System	42
2.2.2 Laser Room Precautions	42
2.2.3 Optical Hazards Precautions	43
2.2.4 Electrical and Mechanical Hazards	43
2.3 The Methods	43
2.3.1 Checking the Safety Measures	43

2.3.2: Preparing the Nd-YAG System	43
2.3.3 Preparing the patient	44
2.3.4 The Laser operation	44
2.3.5 Post-Operative Care	44
2.3.6 Evaluation of the results	44
2.3.6.1 Photograph Analysis	45
2.3.6.2 Patient Satisfaction	46
2.3.6.3 Side effects Evaluation	46
2.3.6.4 Final result	47
Chapter Three	
Results and Discussion	
Title	Page number
3.1 Background Data of Patient	48
3.1.1 Age	48
3.1.2 Sex	48
3.2 Clinical Data of Patient	49
3.2.1 Morphology of Lesion	49
3.2.2 Site of Lesion	49
3.2.3 Skin phototype	49
3.2.4 Duration of Lesion	49
3.2.5 Grading of Acne scars Lesions	50

3.3 The long pulsed Nd:YAG Laser Parameters	50
3.4 Results	51
3.4.1 Side effects	51
3.4.2 Patient satisfaction	52
3.4.3 Photographs Analysis	52
3.4.4 Final result	53
3.4.5 Final result & Duration of lesion	54
3.4.6 Final result & Severity	55
3.5 Discussion	58
3.6.Limitations	62
References	63
Appendices	

List of Tables	
Chapter one	
1.1 Qualitative scarring grading system	9
1.2 Qualntitative scarring grading system	9
1.3 Photothermal effect	28
Chapter Three	
3.1 Back Ground Data of Patients	49

ABSTRACT

Back ground:

Acne scarring, is a common dermatologic condition. Effective treatment of facial acne scarring presents a major challenge.

Nonablative laser irradiation has been introduced as a safer modality for the correction of acne scars, especially in patients with darker skin. Photothermal effect causing damage to the upper dermis, and initiating wound healing process leading to collagen synthesis, which improve the atrophic scars.

Study objectives:

1- This study aimed to evaluate the effectiveness of the neodymium:yttrium-aluminum-garnet (Nd:YAG) laser in treating acne scars in dark skin patients .

Materials and Methods:

This study is a prospective, clinical descriptive, interventional study, done in Sudan University of Science and Technology Institute Of laser, in collaboration with Alyaa Medical Centre, during the period between 1/2/2011 - 15/4/ 2011. Six patients were included in this study, only five of them received two treatments with Nd:YAG laser 1064nm at 3 weeks interval. The laser parameters used were:

Flounce 70 J/cm², Spot size: 7 mm, Pulse duration: 70.5 ms, which fractionated into 3pulses: 3X (7.5 ms for each) with 24 ms delay, Repetition rate: 1 H.z, cooling spray was used 200 ms before and after the laser radiation.



Before and after photographs were depicted. A written informed consent was signed, and laser safety precautions were followed. Three elements for response evaluation were considered, they are Photograph Analysis, patient satisfaction and side effects evaluation.

Results and Discussion:

After two treatments, result was excellent in 2 patients (40%) and good in the remaining 3 patients (60%). Four patients (80.0%) experienced mild side effects as crusting and blistering. Transient hyperpigmentation and/or hypopigmentation were seen in some of them. No patient experienced moderate or severe side effects. All patients reported > (60%) satisfaction.

Conclusion and Recommendation:

The usage of long pulsed 1064 nm Nd: YAG laser is effective in treating atrophic acne scars in dark skin patients. After only 2 treatments the result was excellent in (40.0%) of patients and good in (60.0%). All patients were satisfied by the result, and the side effects were mild and transient.

The advisable parameters are 70 J/cm², 70.5 ms duration with fractionated pulse: 3X (7.5 ms for each) + 24 ms delay, 7 mm spot size, and

Repetition rate: 1 H.z.

الخلاصة

ندوب حب الشباب من المشاكل الجلدية الشائعة و التي يصعب علاجها و قد بدأ استخدام الليزر بأنواعه المختلفة سواء كان الليزر الاستئصال أو غير الاستئصالي أو الجزئي كطريقة علاج حديثة.

الليزر الاستئصالي هو طريقة آمنة لعلاج ندوب حب الشباب خاصة عند المرضى ذوي البشرة الداكنة ، التأثير الراري لليزر يؤثر على طبقة الأدمة مما يؤدي لتنشيط تكون الكولاجين و بالتالي تحسن شكل الندوب.

تهدف الدراسة إلى تقييم فعالية ليزر النيوديميوم المونيوم جارنيت (الاندياج) ذو الطول الموجي 1064 نانومتر في علاج ندوب حب الشباب عند المرضى ذوي البشرة الداكنة.

أجريت هذه الدراسة الوصفية في معهد الليزر بجامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا، بالتعاون مع مركز علياء الطبي التخصصي في الفترة من 2011/2/1 و حتى 2011/4/19 و قد ضمت الدراسة 6 مرضى، خمسة منهم تم إخضاعهم لجلستي علاج باستخدام ليزر (الاندياج) ذو الطول الموجي 1064 طويل النبضة، و قد كانت الفترة الزمنية بين الجلستين 3 أسابيع، و كانت المعايير المستخدمة في العلاج كالآتي:

طاقة التدفق	70 جول/سم ³ مدة النبضة	70.5 ملي ثانية مقسمة لثلاثة أجزاء
التردد	1 هرتز، القطر	7 ملليمتر

تم استخدام التبريد بالرش بفرق 200 ملي ثانية قبل و بعد النبضة، و تم أخذ صور للمرضى قبل و بعد العلاج كما تم اتباع معايير و محاذير السلامة بالنسبة لليزر. تم تقييم الاستجابة النهائية بناءً على ثلاثة محاور: تحليل الصور الفوتوغرافية، رضى المرضى و الآثار الجانبية.

و قد تم عمل التقييم بعد ثلاثة أسابيع من الجلسة الثانية و قد كانت النتائج ممتازة في 60% من المرضى و جيدة في 40% من المرضى. كما ظهرت آثار جانبية طفيفة في 4 مرضى و شملت ظهور قشور و فقاعات و تغيرات لونية عابرة. جميع المرضى أظهروا استحساناً للنتيجة يفوق ال 60%

الاستنتاج

استخدام الليزر الاندياج طويل النبضة ذو الطول الموجي 1064 فعال في علاج ندوب حب الشباب في المرضى ذوي البشرة الداكنة بدرجة ممتازة في 60% من المرضى و جيدة في 40% من المرضى، الذين استحتتوا النتيجة و لم تظهر عليهم سوى آثار جانبية طفيفة.

المعايير الموصى باستخدامها: 70 جول، 7 ملليمتر، 70.5 ملي ثانية مقسمة لثلاثة أجزاء، بتردد 1 هرتز.