Sudan University of Sciences & Technology

Institute of Laser

College of Graduate Studies

استخدام ليزرالنيوديوم ياج نانومتر١٠٦٤ في علاج البثور الجلدية السوداء

Utilization of Nd:YAG Laser(1064 nm) in the Treatment of Dermatosis Papulosa Nigra

A dissertation Submitted for Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Post Graduate Diploma in Laser Applications in Medicine-Dermatology

By

Shaza Mohammed Yousif

MBBS, M.D. Dermatology

May 2009

Supervisors

Prof. Nafie Abd Al-Lattief Al-Muslet

Dr Nagi Zarif Malati
(Dermatologist, Laser Post Graduate Diploma)

ABSTRACT

Back ground:

The features of photo aging in African can include fine wrinkling, mottled pigmentation, and dermatosis papulosa nigra (DPN). DPN is a benign cutaneous condition common among blacks. It is usually characterized by multiple, small, hyper pigmented, flattened, or verrucous asymptomatic papules that measure 1-5 mm in diameter. Some authors consider papules of DPN as small seborrhoeic keratoses, and others classify it within the group of epithelial nevi. It is not a premalignant condition nor is it associated with any underlying systemic disease, but condition may be cosmetically undesirable to some patients.The use of Nd:YAG laser in treating DPN in dark skin patients, carries low risk of complication.

Study objectives:

This study aimed to verify the effectiveness of Nd:YAG laser, 1064 nm, with a specific laser parameters, in the treatment of DPN in Sudanese patients, and to determine the possible association between the effectiveness of Nd:YAG laser, 1064 nm, treatment and demographic data.

Material and Methods:

The study was held in laser clinic, Institute of Laser-Sudan University of Sciences and Technology, Khartoum-Sudan, It is a prospective, clinical descriptive, intervention study. The study was performed in December 2008 - May 2009. Twenty patients, clinically diagnosed as cases of DPN, were selected for this study from different dermatology clinics in Khartoum state and were considered as study population. Nd:YAG laser with 1064 nm wavelength, was used in this study. The

laser parameters used were the standard mode, non-contact applications of bare fiber single pulse, with exposure interval (duty cycle) of 0.2 second, power of 25 watt, power density of 3125watt/cm2, and spot size of 0.008.

The aim of the Nd-YAG laser treatment in this study was to coagulate the melanin and concerned blood vessels in the lesions. Photographs of patients depicted actual patients included in the study. A written informed consent was done with ethical clearance and laser safety precautions were followed. Ten elements for evaluation of the treatment response were considered, for every element of evaluation developed, 10% was given to the patient response.

Results and Discussion:

Three and six weeks after the last session, evaluation of patients was, excellent in 17 patients (85%) and very good response in the remaining 3 patients (15%).

Almost all patients experienced transient erythema not more than 24 hours. Fifteen patients (75.0%) developed transient hypopigmentation which faded out within three weeks after treatment. Eight patients (40.0%) developed hyper-pigmentation, in only four patients the hyperpigmentation resolved at six weeks. In literature hyper pigmentation is almost always transient and fades out from three months to four months.

Conclusions and Recommendations:

The use of Nd: YAG 1064 nm showed a useful tool in treating DPN in Sudanese patients, with excellent response in majority of treated patients, and with minimal and almost transient complications. Relationship of the treatment response and Northern tribes was found with (p value <0.05). Other demographic data were not foundto be related to response treatment. Long term follow up of our patients is recommended.

Future work:

Future researches are needed to establish the effectiveness of other lower N:d YAG laser parameters in Sudanese patients and to establish other parameters in patients with DPN and history of diseases that can affect the treatment response.

مستخلص

ان ملامح صورة الكبر عند الافريقى يمكن ان تتضمن التجعد البسيط والاصباغ متعددة الالوان ,والبثور الجلدية السوداء (DPN) يمثل الDPN حالة جلدية غير خبيثة وشائعة بين السود, تصف هذه البثور بالكثرة والصغر وشدة الصبغ وانها ذات ثاليل (بثورية مسطحة القمة)غيرمصحوبة باعراض و يمكن ان يصل قطرها ١-٥ ملم .

يعتبر بعض الباحثين بثور ال DPN اوراما قرانية مدهنة و يصنفها البعض الاخر ضمن مجموعة الشامات الظهارية. انها ليست حالة ماقبل السرطان كما انها غير متصلة باي من الامراض النظامية الاصلية غير انها قد تصبح حالة غير مرغوب فيها من ناحية جمالية عند بعض المرضى وان لاستخدام اشعة الليزر Nd:YAG فى علاج الDPN للمرضى داكن البشرة مخاطر قليلة فى تفاقم المرضى .

اهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة الى الكشف عن فعالية اشعة الليزر Nd:YAG ١٠٦٤ نانوميتر فى علاج الDPN للمرضى السودانين ولتحديد امكانية فعالية العلاج باشعة الليزر والبيانات المتعلقة بوصف السكان.

المادة والطرق المتبعة:

عقدت الدراسة فى عيادة الليزر – جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا بمدينة الخرطوم – السودان انها دراسة منتظرة وسريرية و وصفية كذلك حجزية عقدت هذه الدراسة من ديسمبر ٢٠٠٨ الى مايو ٢٠٠٩ وشخصت ٢٠ حالة DPNسريريا اختيرت من عيادات مختلفة للجلدية فى ولاية الخرطوم و تعتبر تلك الدراسة ممثلة لكل السكان ,وقد استعملت اشعة الليزر Nd:YAGبطول موجى ١٠٦٤ نانوميتر كما ان نطاقات الليزر المستخدمة كانت بالكيفية المتبعة:

تطبيق غير متصل للالياف العادية واحادية النبض مع التعرض لفترة زمنية (دورة العمل)مقدرارها ٠,٢ من الثانية وبطاقة مقدارها ٢٥ واط وبكثافة مقدارها ٣١٢٥ واط \سم٢ ومساحة للبقعة مقدارها ٠,٠٠٠٨سم٢.

كان الهدف من اشعة ليزر Nd:YAG فى هذه الدراسة هو التخثر(التجلط) للصبغة الملونة والاوعية الدموية للبثور. توضح الصور المرضى الفعلين الذين شملتهم هذه الدراسة وقد صممت صيغة الموافقة الكتابية مع الترخيص الاخلاقي كما استعملت تدابير السلامة الوقائية من اشعة الليزر وحددت عشر عناصر لتقييم الاستجابة للعلاج وقد اعطيت نسبة ١٠ % لكل عنصر.

بعد مرور ستة و ثلاثة اسابيع على انعقاد اخر جلسة علاج, كان التقييم ممتازا عند ١٧ مريض اى نسبة ٨٥% واستجابة جيدة جدا للثلاثة المتبقيين اى نسبة ١٥% تقريبا كل الموضى مروا باحمرار جلدى لم يتجاوز ٢٤ ساعة , ١٥ مريض بما يعادل ٧٥٪ اصيبو بقلة فى التصبغ و الذى يتلاشى خلال ثلاثة اسابيع من العلاج كما هو مذكور فى المراجع و ٨مرضى بما يعادل ٤٠% اصيبو بتصبغ مرتفع ونظريا ستمر وتلاشى بالتقريب فى مدة تتراوح بين٣-٤أشهر.

الاستنتاج والتوصية:

ان استعمال Nd:YAG ١٠٦٤ نانوميتر اظهر اداة مفيدة فى علاج ال DPN للمرضى السودانين مع استجابة ممتازة لدى اغلبية الذين خضعو للعلاج .مع وجود بعض المضاعفات العابرة.توجد علاقة بين الاستاجبة للعلاج ومرضى القبائل الشمالية ببيانات . نوصى بمتابعة مرضانا على المدى الطويل.

العمل في المستقبل:

هناك حاجة ماسة للابحاث المستقبلية لتوطيد فعالية تخفيض اشعاع ليزرNd:YAG للمرضى السودانين كذلك لتوطيد نطاقات الحصر عند المرضى بال DPN وتاريخ الامراض التى يمكن ان تؤثر على الاستجابة للعلاج.

Table of contents

CHAPTER ONE INTRODUCTION AND BASIC CONCEPTS	
Title	Page Number
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	5
1.4.3 Subcutaneous Tissue	5
1.5 Dermatosis Papulosa Nigra (DPN)	5
1.5.1 Definition:	5
1.5.2 Grading	6
1.5.3 Clinical picture	6
1.5.4 Pathophysiology	6
1.5.5 Histopathology	6
1.5.6 Incidence	7
1.5.7 Differential Diagnosis and Other Problems to be Considered	7
1.5.8 Prognosis	7
1.5.9Treatment	7
1.6 Laser basics	8

1.6.1 General History of Laser	8
1.6.2 Basic Configuration of Laser System	9
1.6.3 Properties of Laser	10
1.6.4 Laser Type	11
1.6.5 Laser Parameters	11
1.7 Laser Tissue Interaction	12
1.7.1 Skin Optics	12
1.7.2 The Main Absorbing Chromophores of Tissue	13
1.8 Biological Effects in Tissue Caused by Laser Radiation	15
1.8. 1 Photochemical:	15
1.8.2 Fluorescence:	15
1.8.3 Photothermal:	16
1.8.4 Photoablative:	16
1.8.5 Ionization:	16
1.8.6 Plasma Formation:	17
1.8.7 Optical Force Generation:	17
1.9 Selective Photothermolysis	18
1.11 Laser Applications	19
1.11.1 Laser's Functions in Dermatology	19
1.11.1.1 Lasers to Resurface the Skin	19
1.11.1.2 Lasers to Remove Vascular Lesions	19
1.11.1.3 Lasers to Remove Pigment Lesions	20
1.11.1.4 Lasers to Remove Hair	20
1.11.1.5 Lasers to Remove Tattoos	20
1.11.2 Nd:YAG Laser	20
1.12 Laser Hazards	20
12.1 Non-Beam Hazards	21
1.12.1.1 Electrical Hazard	21

1.12.1.2 Explosion Hazard	21
1.12.1.3 Compressed Gasses	21
1.12.1.4 Laser Dyes and Solvents	21
1.12.1.5 Noise	21
1.12.1.6 Fire Hazards	21
1.12.1.7 X-Ray Radiation Hazards	22
1.12.1.8 Radio-Frequency (RF) Radiation Hazards	22
1.12.1.9 Mechanical Hazards	22
1.12.2 Beam Hazards	22
1.12.2.1 Ocular Hazards	22
1.12.2.2 Skin Hazards	23
1.13Laser Complications	23
1.13.1 Primarily Epidermal Complications	23
1.13.2 Primarily Dermal Complications	24
1.14. Other Complications	24
1.15 Special Risks Associated with Skin Types IV-VI	26
1.16 Laser Regulation	26
1-17Study Objectives	28

CHAPTER TWO
MATERIALS AND METHODS

Title	Page number
2.1 Introduction	29
2.2 The Materials	29
2.2.1 Study Area	29
2.2.2 Study Design and Study Population	29

2.2.3. Inclusion Criteria	29
2.2.4 Exclusion Criteria	30
2.2.5 Data Collection, Tools and Techniques	30
2.2.5.1 The Laser Medical System	30
2.2.5.2 The Patient's Record	31
2.2.5.3 Some Drugs Were Used to Help in the Procedure	31
2.2.5.4 Photographs of Patients	31
2.2.5.5 Ethical and Legal Considerations	31
2.2.5.6 Time Schedule	32
2.2.5.7 Financing of the Research Project	32
2.2.5.8 Patients Grouping	32
2.3 Checking The Safety Measures:	32
2.3.1 Safety Features of the Nd: YAG System	32
2.3.2 Laser Room Precautions:	33
2.3.3 Optical Hazards Precautions	33
2.3.4 Electrical and Mechanical Hazard	33
2.5: The Methods	33
2.5.1 Checking the Safety Measures	34
2.5.2: Preparing the Nd-YAG System	34
2.5.3: The Laser Surgery	34
2-5-4: Post-Operative Care	34
2.5.5: Evaluation of the Results	35
2.5.5.1 Elements for Evaluation of the Treatment	35
2.5.6: Data Analysis	36