بسم الله الرحمن الرحيم

Sudan University of Science and Technology
College of Postgraduate Studies

Utilization of Carbon Dioxide Laser (10600nm) in the Treatment of Dermatosis Papulosa Nigra (DPN) in Some Sudanese Patients

A dissertation submitted for partial fulfillment of the requirements for the Degree of postgraduate diploma of laser applications in medicine/dermatology

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
معهد الليزر
رقم التسجيل: .....
رقم التصنيف: .....
التاريخ .....

BY:
Dr. Nagat Babiker Ahmed Obeid
M. D. Dermatology

Supervisor:
Dr. Faiz M.B. El Shafia
P.H.D of Laser

Dr. Shaza M. Yousif
M.D. Dermatology

June 2014

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
معهد الليزر
رقم التسجيل:
رقم التصنيف:

ABSTRACT

Background: The carbon dioxide laser became available in 1964 and soon became the most widely used laser in dermatologic practice. The carbon dioxide laser emits an invisible infrared beam at a 10,600-nm wavelength, targeting both intracellular and extracellular water. When light energy is absorbed by water-containing tissue, skin vaporization occurs with production of coagulative necrosis in the remaining dermis.

Objective: To study the outcome of the treatment of dermatosis papulosa nigra with 10600 nm CO_2 Laser.

Methods and Methodology: This is a prospective, clinical descriptive, intervention study. The study was performed during Apr – Aug 2014, and involved ten patients. The study aimed to treat derrnatosis papulosa nigra with the 10600 nm CO_2 laser. The CO_2 laser parameters used were the standard mode (C.W), using the non-contact application of focusing hand-piece with a power of 4 Watt. Data had been collected by using questionnaire which designed, and filled for ten patients. The data was inserted in spread sheets. Ten undesired effects were considered as elements for the evaluation of the treatment response.

Results: The duration of the lesions ranged between 5 to 20 years. The face was affected in all patients in this study. Seven patients had papules only, and two had papules and nodules. All the patients presented with either grade II (70%) or grade III (30%). Each patient need one session. Excellent response was achieved in eight patients, none of the patients showed poor or bad response.

Conclusions: CO_2 laser 10600 nm has good response in treating dermatosis papulosa nigra. The limitations of this study were the small number of patients and the short period allowed for the study. CO_2 laser is recommended to be available in the Ministry of Health and the universities hospitals. More studies are needed with sufficient number of patients and enough time.

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
معهد الليزر
رقم التسجيل: .....
رقم التصنيف: .....
التاريخ .....

المستخلص

خلفية البحث: صار ليزر ثاني أكسيد الكربون متاحا في العام 1964، وسرعان ما أصبح الليزر الأكثر استخداماً في ممارسة طب الجلد، حيث يبعث ليزر ثاني أكسيد الكربون بشعاع الأشعة تحت الحمراء غير المرئية على طول موجي 10,600 نانوميتر، مستهدفا المياه سواء داخل الخلية أو خارجها، وعندما تُمتص الطاقة الضوئية بواسطة الأنسجة التي تحتوي على المياه ، يحدث التبخر من الجلد مع إنتاج النخر التخثري في الأدمة الباقية.

هدف البحث: دراسة نتائج علاج الجلاد الحطاطي الأسود بواسطة ليزر ثاني أكسيد الكربون بطول موجي 10600 نانوميتر.

الطرق والمنهجية : هذه الدراسة عبارة عن دراسة استباقية، وصفية تحليلية ، تدخلية ، تم أداؤها في الفترة من أبريل إلى أغسطس 2014 ، وشملت الدراسة 10 مرضى ، وتهدف إلى علاج الجلاد الحطاطي الأسود بواسطة ليزر ثاني أكسيد الكربون بطول موجي 10600 نانوميتر، ولقد كان في الوضع المعياري (الموجة المستمرة) ،وذلك باستخدام التطبيق غير الملامس لتركيز مقبض اليد بقدرة 4 واط، وقد تم جمع البيانات باستخدام الاستبيان الذي صُمم ثم أُدخلت البيانات لعشرة مرضى، حيث تم إدخال البيانات في الصفحات البيانية ، ولقد اعتبرت عشر آثار غير مرغوب فيها كعناصر لتقييم استجابة العلاج.

النتائج: تراوحت مدة الآفات بين 5 إلى 20 سنة، وتأثر الوجه في جميع المرضى في هذه الدراسة، ووجد أن سبعة من المرضى مصابون بالحطاطات فقط، و اثنين مصابون بالحطاطات والعقيدات، حيث أن مستوى الآفات بالنسبة لجميع المرضى إما المستوى الثاني بنسبة (70%) أو الثالث بنسبة (30%)، واحتاج كل مريض لجلسة واحدة ، ولقد تحققت استجابة ممتازة لـ ثمانية مرضى، و لم يُظهر أي من المرضى استجابة ضعيفة أو سيئة.

الخاتمة: ليزر ثاني أكسيد الكربون بطول موجي 10600 نانوميتر قد حقق استجابة جيدة في علاج الجلاد الحطاطي الأسود، ولقد كانت حدود هذه الدراسة تتمثل في العدد القليل من المرضى بالإضافة إلى قصر الفترة المسموح بها للدراسة، لذلك ينصح بتوفير ليزر ثاني أكسيد الكربون في وزارة الصحة و المستشفيات الجامعية، كذلك فإنه يلزم إجراء مزيد من الدراسات مع عدد كاف من المرضى وبما يكفي من الوقت.

LIST OF CONTENTS

Contents	Page No
AYYA	I
DEDICATION	II
ACKNOWLEDGEMENT	III
ABSTRACT ENGLISH	IV
ABSTRACT ARABIC	V
LIST OF CONTENTS	VI
LIST OF FIGURES	IX
LIST OF TABLES	X
LIST OF ABBREVIATIONS	XI
CHAPTER ONE **Introduction and Basic Concepts**	
1.1 Definition of Laser.	1
1.2 How Laser Light is Produced.	1
1.3 Properties of Laser Beam.	3
1.3.1 Monochromaticity.	3
1.3.2 Coherence.	4
1.3.3 Directionality.	4
1.3.4 High Intensity.	4
1.4 Laser Types.	5
1.4.1 Gas Lasers.	5
1.4.2 Chemical Lasers.	6
1.4.3 Excimer Lasers.	6
1.4.4 Solid-State Lasers.	7
1.4.5 Semiconductor Lasers.	7
1.4.6 Dye Lasers.	8
1.5 Laser Parameters.	8
1.5.1 Wavelength.	8
1.5.2 Power Density (or Irradiance).	9
1.5.3 Energy Density or Fluence (Dose).	9
1.6 Basic Laser Tissue Interaction.	9
1.7 Laser Hazard and Safety.	10
1.7.1 Class [I] Laser Products-Exempt Lasers.	11
1.7.2 Class [II] Laser Products.	11
1.7.3 Class [IIIa] Laser Products.	12
1.7.4 Class [IIIb] Laser Products.	12
1.7.5 Class [Iv] Laser Products.	12
1.8 History of Laser in Dermatology.	13
1.9 Carbon Dioxide Laser History and General Overview.	14
1.10 Indications.	14
1.11 Contraindications and Cautions.	16
1.12 Commonly Used Laser Parameters and other Variables.	16

1.13 The Skin and Dermatosis Papulosa Nigra.	17
1.13.1 The Skin.	17
1.13.2 The Epidermis.	17
1.13.3 The Dermis.	18
1.13.4 Skin Photo Type.	20
1.14 Dermatosis Papulosa Nigra.	20
1.14.1 Background.	20
1.14.2 Mortality/Morbidity.	21
1.14.3 Race.	21
1.14.4 Sex.	21
1.14.5 Age.	21
1.14.6 Clinical Picture.	21
1.14.7 Causes.	22
1.14.8 Histopathology.	22
1.14.9 Prognosis.	23
1.14.10 Treatment.	23
1.15 Objectives of this Work.	24
CHAPTER TWO **Materials and Methods**	
2.1 Introduction.	25
2.2 Study Design.	25
2.3 Study Population and Study Area.	25
2.4 Inclusion Criteria.	25
2.5 Exclusion Criteria.	25
2.6 Tools, Technique and Data Collection.	26
2.6.1 Patient Methods.	26
2.7 Materials.	26
2.7.1 Medical Laser System.	26
2.7.2 Other Materials.	27
2.8 Methods.	27
2.8.1 The Laser Safety Precautions.	27
2.8.2 The Laser Parameters and Laser Technique.	28
2.8.3 Photographs of Patients.	28
2.9 Evaluation of the Results.	28
2.9.1 Elements for the Evaluation of Response.	28
2.10 Data Analysis.	29
2.11 Ethical and Legal Considerations.	29
CHAPTER THREE **Results, Discussion, and Recommendations**	
3.1 Introduction.	30
3.2 Patients Personal Data.	30
3.2.1 Age Grouping.	30
3.2.2 Sex Distribution.	31
3.2.3 Family History.	31

3.2.4 Skin Phototypes.	31
3.3 Patients Clinical Data.	32
3.3.1 Duration of the Lesions.	32
3.3.2 Site of the Lesions.	32
3.3.3 Morphology of the Lesions.	32
3.3.4 DPN Classification.	32
3.4 Results of Treatment.	33
3.4.1 The Healing Process.	34
3.4.2 Interpretation of Findings.	36
3.5 Discussion.	37
3.6 Conclusions.	38
3.7 Recommendations.	38
REFERENCES	
REFERENCES.	40
APPENDIXES	