S UDAN UNIVERSTY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

College of Graduate Studies

Treatment of Leg Telenegectasia By Using Long Pulse Nd: YAG laser 1064 nm

(A dissertation submitted to the institute of laser in partial fulfillment for the requirements of the degree of diploma in laser application in medicine /dermatology)

By:

Dr: Hanan Ahmed Abbas *HEIBA*
(Dermatologist)

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

Supervised by:

Dr: Babikir Osman Elbashir (PhD in laser physics)
Dr: Mohamed Abdullah (PhD dermatology)

November 2007

TABLE OF CONTENTS i
LIST OF FIGURES iv
LIST OF TABLES v
ACKNOWLEDGEMENTS vi
ABSTRACT vii
ARABIC ABSTRACT المستخلص viii
CHAPTER ONE 1
1.0 Introduction and Basic Concepts 1
1.1 Introduction 1
1.2. Literature Review 3
1.3. Laser Fundamentals. 5
1.2.2. Laser unique properties 5
1.3.2. Laser components 5
1.3.2.1. The Laser Medium 5
1.3.2.2 Pumping 6
1.3.2.3. Laser Cavity / Oscillator 6
1.3.3. Lasing action: 7
1.3.3.1. Lasing action process: 8
1.3.4 Laser Parameters: 9
1.3.5. Laser Modalities: 10
1.3.6 Laser types; 11
1.3.6.1 Gas lasers 11
1.3.6.2 Chemical laser 13
1.3.6.3 Solid state laser 14
1.3.6.4 Diode laser 15
1.3.6.5 Liquid dye laser 16

1.4 Laser Tissue Interaction 17
1.4.1 Absorption and Scattering 17
1.4.2 Photo-dynamic therapy 18
1.4.3 Photo-thermal interaction 19
1.4.4 Non-linear photochemical effects 19
1.4.5 Concept of selective photothermlysis 20
1.5 Laser in Dermatology 20
1.6 Comparison 21
1.7 Laser hazards 21
1.7.1 Eye injury 22
1.7.2 Skin injury 23
1.8 Laser safety classification 23
1.8.1 Laser Class Meanings: 23
1.8.1.1 Class IIIa "Danger" 23
1.8.1.2 Class IIIb "Danger" 24
1.8.1.3 Class IV "Danger" 24
1.9 objective of the study 24
2.0 CHAPTER TWO 25
2.1 Materials 25
2.1.1 Laser Device 26
2.1.1.1 System parts 27
2.1.1.2 Operating Modes 28
2.1.1.3 Adjustable Parameters 29
2.1.1.4 System operation 29
2.1.1.5 Complications, Risks and Hazards 29
2.1.1.6 Safety 30

2.2 Methodology 30
CHAPTER THREE 32
3. Results and Discussions 32
3.1 Results 32
3.2 Discussions 39
3.3 Conclusions and Recommendations 40
References 41

ABSTRACT

The 1064 Nd:YAG nm laser , employing high power, moderate duration and repetitive interval has been applied for treating lower extremity red vessels of diameter less than 1 mm.

The objective of this study is to evaluate the efficiency of moderate power, moderate duration by non-contact coagulation 1064 nm Nd:YAG laser in the treatment of lower extremity telangectasis red veins.

For this end 6 female patients (mean age 38 year) had 6×4 cm^2 area of veins measuring 0.2-1 mm in diameter, treated with up to three treatment sessions using 1064 Nd:YAG laser, with the end point over 80% clearing after the three treatments. Red veins were treated using power of 30 watts, a pulse duration of 0.5-sec. Photographic imaging evaluation by a Samsung S500 digital camera. Quartile statistics was used to analyze the data. Patient satisfaction scale was used to evaluate the results.

Results of the study indicated that at week 2 after the second treatment session, 50% of the patients had 50-75 % improvement. At week 4, however, 80 % of patients had greater than 75 % cleaning. By week 4, approximately 80 % of patients were highly satisfied with the treatment results.

المستخلص

برزت أهمية الليزر في الأستخدامات الطبية في طاقته الحرارية العالية والمتمركزة في قطر ضيق جدا. وقد أثبتت تطبيقاتة كفاءة عالية في كثير من أفرع الطب مثل الجراحة، الجراحة الدقيقة والأمراض الجلدية.

أجريت هذه الدراسة علي عينة من النساء المتطوعات البالغ عددهن 6 نساء تتراوح أعمارهن بين 27-46 سنة ومتوسط عمر بلغ 38عاما. تم تنفيذ 3 جلسات لكل مريضة يفصل بينها أسبوعان.

أستهدفت الدراسة تقييم كفاءة قدرة جهاز الياج ليزر 1064 نانومتر ومدي سلامة استخدامه للمرضي والعاملين سويا. يعطي الجهاز طاقة عالية علي شكل نبضات ضوئية متكررة بمعدل متوسط في الثانية أو أكثر لعلاج الشعيرات الدموية المتوردة في الأطراف السفلي ذات القطر الذي يتراوح بين 1-2. مم. أستخدمت طريقة تجلط الشعيرات الدموية وذلك بتسليط ليزر 1064 نانومتر الغير ملامس بأسقاط عامودي علي مساحة قدرها 4×6 سم ^{2} علي طول الوعاء الدموي مع التكرار كل 15 ثانية لكل مريضة.

البارمترات التي استخدمت في هذه الدراسة شملت قدرة ليزر 30 وات بنمط متكرر كل 2. ثانية وقدرة دورة كل نصف ثانية، ثم التقاط صور بواسطة كاميرا رقمية(سامسونج) لملاحظة الفروقات قبل وبعد العلاج.

أتبع النظام الرباعي الأحصائي في تحليل البيانات. أثبتت نتائج الدراسة ان أكثر من 80% من الشعيرات الدموية المستهدفة قد تمت ازالتها بعد تنفيذ 3 جلسات انتهت في الأسبوع الرابع. أما النتائج بعد نهاية الأسبوع الثاني فقد أوضحت بعض التحسن في ازالة الشعيرات الدموية بلغ 75% لثلاثة مرضي (50 %)، بينما أوضحت النتائج ازالة الشعيرات الدموية بنسبة بلغت75 % ل83 % من المرضي وكانت لديهم قناعة تامة بجدوي وفعالية العلاج بالياج ليزر 1064 نانومتر.

أوضحت الدراسة أيضا أن النتائج المستخلصة مماثلة لنتائج تم الحصول عليها من دراسات سابقة مشابهة، مع التأكيد علي انها أفضل حيث تستغرق زمن أقل بين الجلسات.

من المتوقع أن يزداد عدد المرضي المراجعين في المستقبل اعتمادا علي النتائج الممتازة في علاج الشعيرات المتوردة والزرقاء اللون لنفس المريض، وبذلك يمكن ازالة نوعي الشعيرات في آن واحد.