

## تقييم الجرعة الشعاعية التراكمية للمرضى المعالجين بالأشعة فوق البنفسجية في مشفى الأمراض الجلدية الجامعي - جامعة دمشق

ميس وريدة\*

### الملخص

خلفية البحث وهدفه: يُعدُّ العلاج الضوئي باستخدام الأشعة فوق البنفسجية علاجاً آمناً وفعالاً في كثير من الحالات الجلدية ولتفادي الآثار الجانبية للأشعة فوق البنفسجية وضعت ضوابط للجرعة الشعاعية القصوى المسموحة. ويهدف بحثنا إلى تقييم الجرعة الشعاعية لدى المرضى المعالجين في قسم العلاج الضوئي في مشفى الأمراض الجلدية الجامعي بجامعة دمشق.

مواد البحث وطرائقه: جُمعت بيانات مرضى الفطار الفطرائي والصداف الشائع المعالجين بالفترة من 2020/9/1م حتى 2021/9/1م بالأشعة فوق البنفسجية نمط B الحزمة الضيقة (NBUVB Narrow band) من قسم العلاج الضوئي في مشفى الأمراض الجلدية بعد الحصول على موافقة المشفى. وبلغ حجم العينة 18 مريضاً، حُسبت الجرعة الشعاعية التراكمية مقدرة بوحدة (جول/سم<sup>2</sup>) للمرضى حتى إيقاف العلاج نتيجة الوصول إلى التصفية (زوال أكثر من 95% من الإصابة الجلدية) أو توجيه المريض لتلقي علاج آخر. واستخدم برنامج التحليل الإحصائي IBM SPSS v.25.

النتائج: ضمت الدراسة 14 مريضاً بالفطار الفطرائي و4 مرضى مصابين بالصداف الشائع اللويحي، وبعد استخدام برنامج التحليل الإحصائي IBM SPSS V.25 بلغ المتوسط والانحراف المعياري (MEAN±SD) لعدد الجلسات في العينة الكلية (87.61±30.01)، وفي مجموعة الفطار الفطرائي (94.57±30.4)، وفي مجموعة الصداف (63.25±9.1)، بلغ المتوسط والانحراف المعياري للجرعة التراكمية الشعاعية في العينة الكلية (83.79±35.14) وفي مجموعة الفطار الفطرائي (87.34±35.24) وفي مجموعة الصداف (71.38±36.74) جول/سم<sup>2</sup>. حقق 13 مريضاً من مجموعة الدراسة الكاملة معدل التصفية 95% بنسبة 72.22% وجرعة شعاعية تراكمية وسطية (29.53±71.29) جول/سم<sup>2</sup> بينما جرى تحويل 5 مرضى إلى علاجات أخرى بنسبة 27.78% بعد تلقي جرعة شعاعية تراكمية وسطية (116.29±28.33) جول/سم<sup>2</sup>.

الاستنتاج: إن المرضى في مشفى الجلدية يخضعون لتوصيات العلاج الضوئي الآمن ولكن المراقبة للصيقة ضرورية في الحالات غير المستجيبة من أجل تحويل المريض بأسرع وقت لتلقي علاج آخر دون انتظار عدد جلسات كبير وتلقي جرعة شعاعية عالية دون فائدة.

كلمات مفتاحية: الأشعة الضوئية فوق البنفسجية، NBUVB، الفطار الفطرائي، الصداف.

\* ماجستير في الأمراض الجلدية والزهرية - جامعة دمشق

## Assessment Of The Cumulative Radiation Dose For Patients Treated With Ultraviolet Radiation In The Dermatology Hospital- Damascus University

Mais Wridah\*

---

### Abstract

**Background and aim:** Phototherapy using ultraviolet rays is considered a safe and effective treatment in many skin conditions. In order to avoid the side effects of ultraviolet radiation, controls have been established for the maximum permissible radiation dose. Our research aims to assess the radiation dose in patients treated in the Department of Photodynamic Therapy at the University Hospital of Dermatology at the University of Damascus.

**Material & Methods:** Data of patients with mycosis fungoides and psoriasis vulgaris treated during the period: September 2020 until September 2021, with narrowband ultraviolet type B (NBUVB) were collected from the photodynamic department of the Dermatology Hospital after obtaining the required approvals. The sample size was 18 patients. The cumulative radiation dose was calculated in (joule/cm<sup>2</sup>) for patients until stopping treatment as a result of reaching clearance (more than 95% of the skin lesion has disappeared) or directing the patient to receive another treatment. Using statistical analysis system IBM SPSS v.25.

**Results:** The study included 14 patients with mycosis fungoides and 4 patients with psoriasis vulgaris, the mean and standard deviation (MEAN±SD) for the number of sessions in the total sample was (87.61 ± 30.01), in the mycosis fungoides group (94.57 ± 30.4) and in the psoriasis vulgaris group (63.25 ± 9.1), and for the cumulative radiation dose in the total sample (83.79 ± 35.14), in the mycosis fungoides group (87.34 ± 35.24) and in the psoriasis group (71.38 ± 36.74) joules/cm<sup>2</sup>. Thirteen patients achieved clearance from the complete study group with a percentage of 72.22% with a median cumulative radiation dose of 71.29±29.53 J/cm<sup>2</sup>, while 5 patients were transferred to other treatments with a percentage of 27.78% with an average cumulative dose of 116.298±28.33 J/cm<sup>2</sup>. These values are similar to international doses and do not exceed the recommendations for safe use.

**Conclusion:** Patients in the Dermatology Hospital are following the recommendations of safe phototherapy, but close observation is necessary in unresponsive cases to transfer the patient as soon as possible to receive another treatment without waiting for a large number of sessions and receiving a high radiation dose without utility

**Key words:** ultraviolet light, NBUVB, mycosis fungoides, psoriasis

---

---

\* Master degree of Dermatology medicine- Damascus university

**المقدمة:****مبادئ العلاج الضوئي بالأشعة الضوئية فوق البنفسجية:**

تمتص طاقة الأشعة فوق البنفسجية من حاملات لون داخلية إذ تحدث تفاعلات كيميائية ضوئية تنتج عنها تأثيرات حيوية مختلفة تؤدي إلى الفعالية العلاجية المطلوبة. يُعدُّ الحمض الريبي النووي منقوص الأوكسجين حامل اللون الأهم الذي يمتص الأشعة فوق البنفسجية. (Hönigsmann & Schwarz, 2012, pp. 2325-2340)

يقود امتصاص نكليوتيدات المادة الوراثية لطاقة الأشعة فوق البنفسجية إلى تشكيل المنتجات الضوئية لـ DNA ويشكل رئيس ثنائيات البريميدين Pyrimidine dimers التي تسبب أذية المادة الوراثية (Weichenthal & Schwarz, 2005, pp. 260-266).

تحت أذية المادة الوراثية المحدثة ضوئياً بالأشعة فوق البنفسجية التعبير عن الجينات الكابحة للورم (tumor suppresser genes) وخاصة tp53 إذ يقوم بإيقاف دورة الخلية لإصلاح المادة الوراثية وفي حال تعذر ذلك توجه الخلية للموت الخلوي المبرمج الذي يُعدُّ أثراً مرغوباً في حالة العلاج الضوئي ويسهل القضاء على الخلية الورمية أو الخلية النازمة لعملية الالتهاب المرضي. (Hönigsmann & Schwarz, 2012, pp. 2325-2340)

تؤثر الأشعة (إضافة إلى تأثيرها على الـ DNA النووي) في أهداف جزيئية خارج النواة تتواجد في الهيولى وغشاء الخلية، وتساهم هذه التأثيرات النووية السيتوبلاسمية الغشائية في الفعالية الحيوية المتعددة لـ UVB.

استخدمت الأشعة الضوئية فوق البنفسجية لعلاج الفطار الفطرائي ومتلازمة سيزاري والصداف وبعض أنواع اللقوما الجلدية تائية الخلايا في الخمسين سنة الأخيرة ويتضمن

حدث تطور كبير في العلاج الضوئي في نصف القرن المنصرم مما أحدث تغييراً كبيراً في المفاهيم العلاجية الجلدية.

استُخدمت الأشعة الضوئية فوق البنفسجية في علاج بعض الأمراض الجلدية الشائعة مثل الصداف والتهاب الجلد التأتبي منذ فترة طويلة.

تاريخياً حاز الطبيب نيلز فينسن على جائزة نوبل في الطب عام 1903 تقديراً لإثباته فائدة الأشعة فوق البنفسجية في علاج الذأب الشائع.

وفي عام 1925 أُشرك قطران الفحم في العلاج بالأشعة الضوئية فوق البنفسجية وأصبحت هذه المشاركة علاجاً أساسياً للصداف في الولايات المتحدة لمدة نصف قرن واستُخدمت الأشعة فوق البنفسجية ذات الحزمة الواسعة (Broad bandultraviolet B BBUVB) في سبعينيات القرن الماضي إذ أدت وحدها إلى شفاء الصداف عند استخدامها بجرعات تسبب درجة خفيفة من الحمامي.

وفي منتصف السبعينيات من القرن الماضي بدأ استخدام البسورالين مع الأشعة الضوئية فوق البنفسجية ذات النمط A (psoralen plus ultraviolet A light PUVA)

فيما بعد حدث تقدم كبير في العلاج الضوئي إذ طُوِّرت مصابيح مفلورة Fluorescent bulbs تعطي الأشعة فوق البنفسجية ذات الحزمة الضيقة (narrow band ultraviolet B-NBUVB) بطول موجة (311-313 نانومتراً) وذلك في منتصف الثمانينيات من القرن الماضي.

(Hönigsmann & Schwarz, 2012, pp. 2325-2340)

العلاج التقليدي: الحزمة العريضة من الأشعة الضوئية فوق البنفسجية B فوق البنفسجية (Broad bandultraviolet B BBUVB)، والحزمة الضيقة منها (narrow band ultraviolet B-NBUVB)، والبسورالين مع الأشعة الضوئية فوق البنفسجية A. (psorale plus ultraviolet A light PUVA)، ثم توسعت خيارات العلاج لتضم الأشعة الضوئية فوق البنفسجية A (ultraviolet A UVA) والإكزايمر ليزر. ( Olsen et al., 2016, pp. 27-58)

وقد قسم المؤتمر الدولي للضوء في عام 1932 تركيب الأشعة الضوئية فوق البنفسجية إلى:

- 1- الأشعة الضوئية فوق البنفسجية نمط A (UVA) من (3.15 حتى 400) نانومترا.
- 2- الأشعة الضوئية فوق البنفسجية نمط B (UVB) من (280 حتى 315) نانومترا.
- 3- الأشعة الضوئية فوق البنفسجية نمط C (ultraviolet C UVC) من (10 حتى 280) نانومتراً. ( B. L. Diffey, 2002, pp. 4-13)

ثم قسمت الأشعة الضوئية إلى تصنيفات فرعية تعتمد على التأثير الحيوي إلى:

- 1- الأشعة الضوئية فوق البنفسجية نمط A (UVA) من (320 حتى 400) نانومترا.
- 2- الأشعة الضوئية فوق البنفسجية نمط B (UVB) من (290 حتى 320) نانومترا.
- 3- الأشعة الضوئية فوق البنفسجية نمط C (UVC) من (200 حتى 290) نانومترا. ( Walker & Jacobe, 2011, pp. 190-198)

تمتص الأشعة الضوئية فوق البنفسجية C في الغلاف الجوي، لذلك فإن الأشعة المنبعثة من الشمس التي تصل إلى سطح الأرض تتألف من 5% UVB و 95% UVA.

تستخدم الأشعة الضوئية فوق البنفسجية نمط B ذات الحزمة العريضة BBUVB للأغراض العلاجية بين 270 و 390 نانومترا مع ذروة عند 313 نانومترا بينما تعود الأشعة فوق البنفسجية نمط B ذات الحزمة الضيقة (NBUVB) إلى مصدر أشعة مع ذروة انبعاث حادة بين 311 و 312 نانومترا.

كان العلاج بالحزمة العريضة مستخدماً سابقاً لكن الاستخدام الأوسع للعلاج حول العالم في الوقت الحالي هو للحزمة الضيقة NB UVB.

**جرعة العلاج الشعاعي:**

كان هناك اهتمام من مجمع الفيزياء الطبية لضمان إعطاء جرعة الأشعة الضوئية فوق البنفسجية كميّاً وليس نوعياً (Brian Diffey, 2006, pp. 229-244)، وذلك منذ بداية استخدام العلاج الضوئي الكيميائي (البسورالين مع الأشعة فوق البنفسجية ذات النمط A) والأشعة الضوئية فوق البنفسجية ذات النمط B وفي عام 2002 نشرة إرشادات قياس الجرعات published dosimetry guidelines BPG وضحت قياس الجرعات بواسطة الخبرات لضمان أفضل الطرائق لتحديد الجرعة من الأشعة الضوئية. (Taylor et al., 2002, pp. 755-763)

ومنذ ذلك الحين كان هناك أدلة مهمة في التكنولوجيا لقياس توصيل وجرعة العلاج الضوئي وأيضاً قياس التغيرات السريرية والبيئية التي تؤثر في قياس الجرعة الشعاعية للعلاج الضوئي.

**الجرعة في سياق العلاج الضوئي:**

يقاس الإشعاع على سطح الجلد بوحدة القدرة power نسبة لواحدة المساحة مثال: ميلي واط/سم<sup>2</sup> وعندما تؤخذ فترة التعرض بالثواني تؤخذ الجرعة بالطاقة نسبة لواحدة المساحة كمثال: جول/سم<sup>2</sup> مع تأكيد أن تعريف الجرعة يشمل الأشعة

من مصباح معين واللازمة لإحداث درجة معينة من الحمامي تعتمد أساساً على طيف الانبعاث.

ظهرت في فترة التسعينات الحاجة للتحديد الدقيق لجرعة الأشعة فوق البنفسجية ذات النمط B (UVB) وذلك مع إدخال العلاج بالأشعة فوق البنفسجية النمط B ذات الحزمة الضيقة (NBUVB) ومع الحاجة إلى مقارنة هذه الطريقة مع الطرائق القديمة السابقة ذات الحزمة العريضة (BBUVB) (GROUP et al., 1997, pp. 327-330) من الملاحظ أن طول الموجة القصير الذي نجده في الأشعة فوق البنفسجية ذات الحزمة العريضة BBUVB غالباً ما يسبب حروقاً بنسبة أعلى من الأشعة فوق البنفسجية ذات الحزمة الضيقة (NBUVB)

نجد الآن أن الاستخدام الأوسع هو الأشعة فوق البنفسجية ذات الحزمة الضيقة (NBUVB) وقد حل مكان الأشعة فوق البنفسجية ذات الحزمة العريضة BBUVB وقد طوّرت إرشادات العلاج الضوئي ودليل استخدامه في الممارسة السريرية. (Burden et al., 2010)

تطورت معايير مقياس الأشعة الضوئية المستخدمة في العلاج الضوئي في العقد الأخير بشكل ملحوظ مع إدخال إمكانية التتبع إلى معايير الإشعاع من خلال نظام القياس الوطني

National Measurement System (NMS) Coleman, 2000, pp. 153-156; Moseley, ) (2005, pp. 911-914) وهذا مكن من التأكد أن الإشعاع المقاس في مركز معالجة معين قابل للمقارنة مع مراكز أخرى تستخدم مقياس إشعاع مختلف.

وقد قِيمَ دور المعالجة الضوئية للصداف في ظل الثورة في المعالجات البيولوجية (Richard & Hönigsmann, ) (2014, pp. 3-7; Sivamani et al., 2013, pp. 121-140) فمع فوائد هذه العلاجات التي تستهدف مكونات محددة من الجهاز المناعي، إلا أنه كان واضحاً أن العلاج

التي تصل سطح الجلد وليس الأشعة التي تخترق عمق الأنسجة (BL Diffey, 1980, pp. 405-426)

أكد الخبراء الأوائل في العلاج الضوئي أهمية قياس الجرعات الشعاعية بدقة خاصة عندما يحتاج المريض لمواصلة العلاج في مراكز معالجة مختلفة. (Challoner & Diffey, 1977, pp. 643-648; WOLFFF et al., 1977, pp. 1-10) وذلك ضروري أيضاً لتقييم نتائج وحدات العلاج المختلفة التي تملك خصائص انبعاث طيفية مختلفة.

ومع الوعي الباكر للحاجة للقياس الدقيق للجرعات خلال العلاج بال PUVA فقد أظهرت وحدات مقارنة ال UVA في المملكة المتحدة تنوعاً في جرعة وممارسة المعالجة بها ويعود ذلك للخطأ بقياس الإشعاع وقلة المعايرة وذلك يظهر اختلافاً في دقة النتائج بلغت 0.5 حتى 1.5 من القيمة الحقيقية (Farr & Diffey, 1991, pp. 365-367; Roelandts, Diffey, & Bocquet, 1988, pp. 1261-1264)

وفي دراسة استقصائية لـ 15 مركزاً للعلاج الضوئي بالأشعة فوق البنفسجية في المملكة المتحدة عام 1994 (Dootson, Norris, Gibson, & Diffey, 1994, ) (pp. 873-877) فقد لوحظ أنه غالباً ما يُحتسب زمن التعرض للأشعة فوق البنفسجية ذات النمط B وليس وحدات الإشعاع وهذه الممارسة لم تعد مقبولة الآن ويجب تسجيل جرعة الأشعة في سجل المريض وليس زمن التعرض.

ومن ناحية أخرى فإن الحساسية الحمامية للجلد تتغير بسرعة كبيرة بتغيير طول الموجة ضمن الطيف الضوئي للأشعة فوق البنفسجية نمط B فعند طول موجة 300 نانومتراً يكون الجلد أكثر حساسية بمئة مرة من طول موجة 320 نانومتراً وهكذا فإن جرعة الأشعة فوق البنفسجية ذات النمط B التي جرى إشعاعها

#### السلامة:

الأشعة الضوئية فوق البنفسجية مادة مسرطنة لذلك من المهم أن يكون التعرض لها ضمن الحدود المقبولة من قبل الموظفين والعامّة، ولذلك عند أي تعرض قوي للأشعة فوق البنفسجية يجب أن يكون هناك تقييم مسبق للمخاطر المحتملة بشكل مناسب وكاف مع إعادة تقييم منتظمة.

بالنسبة للعاملين مع الأشعة الضوئية يجب أخذ تدابير وقائية ضرورية لتقليل المخاطر لديهم فطاقم العمل يجب أن يكون مدرباً على المستوى المطلوب ويجب توعية أفرادهم على التدابير الضرورية كالأستخدام الشخصي لمعدات الحماية واستخدام واقى شمسي مناسب.

يجب توعية طاقم العمل أيضاً إلى احتمال وجود أشعة فوق بنفسجية متناثرة من الأسقف والجدران وحول مقصورة العمل.

التعرض لهذه الإشعاعات منخفض عادة ولكن يجب تقييمه ليطمأنى مع الحدود الآمنة والقانونية وقد يتطلب ذلك إضافة تدابير وقائية لتقليل التعرض للأشعة فوق البنفسجية مثل استخدام الستائر والحواجز.

#### توصيات السلامة:

يجب أن يشمل التقييم المناسب للمخاطر قياس مستويات الأشعة فوق البنفسجية في بيئة العمل التي يتعرض لها الموظفون، وتحديد تدابير الرقابة المناسبة.

يجب أن تكون الأشعة فوق البنفسجية في بيئة العمل ضمن الحد الأعلى المسموح به والمستويات المحظورة موجودة في لوائح العمل الموجودة في Control of Artificial Optical Radiation

at Work Regulations 2010. (التحكم بالإشعاع البصري

الاصطناعي)

الضوئي سيبقى حجر أساس في معالجة الصدف وأمراض جلدية أخرى بسبب الفعالية المعترف بها والتكلفة المالية المقبولة وتوافقه مع المعالجات الأخرى إضافة لفائدته المثبتة تاريخياً.

#### سريرياً:

يُعدُّ القياس الدقيق والمتكرر هاماً في العلاج الضوئي لالضمان إمكانية علاج المرضى في مركز العلاج نفسه أو تنقلهم بين المراكز المختلفة فقط ولكن للتأكد أيضاً أن الجرعة التراكمية التي تعرض لها المريض (المقاسة بال جول/سم<sup>2</sup>) قد قيست قياساً دقيقاً لتقدير مخاطر الإصابة بسرطان الجلد على المدى الطويل.

(Stern, Nichols, & Väkevä, 1997, pp. 1041-1045)

تُعدُّ دقة القياس مطلوبة دائماً في المعالجة الضوئية، لكن هناك عوامل تؤثر فيها، مثل وضعية المريض في حجرة العلاج وعدم الانتظام بالإشعاع على سطح الجلد بسبب انحناؤه قد تؤثر بنسبة 15% (BL Diffey, HARRINGTON, & Challoner, 1978, pp. 361-363) وبالمثل فقد تؤثر التغيير في الأشعة الصادرة من المصابيح المختلفة بنسبة 13% وقد تؤثر أيضاً التقلب في الأشعة الخارجة من المصباح في أثناء جلسة المعالجة بنسبة 10% (Amatiello & Martin, 2006, p. 299)

وقد تعيد فلاتر الأشعة الحديثة ذات الحالة الصلبة إنتاج قياسات متماثلة مع قراءات متسلسلة من مصدر ثابت ويكون تأثير التفاوت في هذه الحالة أقل من 1%

لكن في الممارسة العملية من الصعب معايرة الأشعة فوق البنفسجية للمجال بدقة أكثر من 10% (Coleman, Collins, & Saunders, 2000, p. 185; Lloyd, 2004, pp. 1162-1166)

**معدات المعالجة بالضوء:**

تُقدّم معظم العلاجات بالأشعة الضوئية فوق البنفسجية في المستشفى أو العيادات إذ إن معظم المرضى لديهم مساحة واسعة من الجسم تحتاج إلى المعالجة لذلك تُعدّ المقصورات التي تحيط فيها المصابيح بالمرضى من كل الجهات هي العلاج المفضل في تلك الحالات. الشكل (1 و 2)

الشكل (1): المصدر [www.lightherapy.com](http://www.lightherapy.com)الشكل (2) جهاز للعلاج الضوئي المستخدم في المشافي وتحيط فيه المصابيح بالمرضى من الجهات كلها المصدر [www.lightherapy.com](http://www.lightherapy.com)

وقد لوحظ في العقود الأخيرة ازدياد المعالجة بالأشعة فوق البنفسجية B ذات الحزمة الضيقة وانخفاض مصاحب للمعالجة بالأشعة الضوئية فوق البنفسجية B ذات الحزمة العريضة و الـ PUVA. (Burden et al., 2010) يفضل المرضى استخدام وحدات العلاج الضوئي المنزلي في المناطق النائية التي يصعب فيها الوصول إلى مراكز المعالجة الضوئية وقد أثبتت فعالية وشعبية إضافة إلى الجدوى الاقتصادية وتمكن المريض من معالجة نفسه ذاتياً

(Cameron, Yule, Moseley, Dawe, & Ferguson, 2002, pp. 957-965; Koek et al., 2010) إذ تتوفر وحدات معالجة ضوئية لكامل الجسم التي تتكون عادة من لوحة مصابيح مفتوحة وليس حجرة مغلقة يكون تعريض كل جانب من الجسم للأشعة بشكل منفرد (أمامي وخلفي وجانبيين).

وهناك أيضاً معدات التشعيع الجزئي التي تستخدم على نطاق واسع في العلاج المنزلي الذاتي وفي العيادات وهي عادة عبارة عن جهاز صغير يحوي مجموعة مصابيح وتأخذ شكلاً مسطحاً أو منحنياً وتتاسب علاج القدمين أو اليدين والأطراف السفلية.

وتتوفر أجهزة أصغر حجماً تحمل باليد وغالباً ما تستخدم للمناطق التي يصعب الوصول إليها مثل فروة الرأس.

الشكل (3)

Grimes et al., 2011, pp. ) أيضاً تؤثر بشكل كبير ( 4312-4320

للسماح بالعلاج بأي من الطيفين، تحتوي بعض الحجرات على مزيج من المصابيح المفلورة UVA و UVB تعمل باستخدام وحدات تحكم منفصلة.

هذه الحجرات تحمل إما 16مصباحاً UVB و32 مصباحاً UVA أو 13 مصباحاً UVB و27 مصباحاً UVA

ومع أن هذه المقصورات توفر مساحة، إلا أن الإشعاع الكلي للمقصورة من كل طريقة يُقلل قليلاً متناسباً، وبالتالي، يُزاد في أوقات العلاج.

هناك أيضاً خطر الاختيار لوضع العلاج الخاطئ ويُعد هذا النوع من المقصورات بشكل عام غير موصى به لكن إذا كان من الضروري استخدام مقصورة مزدوجة بسبب ضيق المساحة، فيجب توخي الحذر الشديد عند اختيار نوع المصباح وجرعة العلاج.

#### المتغيرات المتعلقة بالمرضى:

يؤثر نوع الجلد والعادات في التعرض الروتيني للأشعة فوق البنفسجية وتحديد جرعة الأشعة فوق البنفسجية التي يمكن للجلد تحملها بدون حصول رد فعل سلبي.

اختيار مستوى الإشعاع الذي يبدأ به يحتاج إلى الدراسة فاستجابات الجلد تختلف باختلاف أجزاء الجسم والأمر معقد أكثر إذ إن شكل كل فرد وحجمه يؤثر في مستويات الإشعاع على الجلد والعامل الأساسي الذي يحدد الجرعة التي يجب البدء بها العلاج بالضوء هو حساسية الجلد للأشعة فوق البنفسجية للمريض

فجرعة الأشعة فوق البنفسجية اللازمة لإنتاج حمامى التي تسمى الجرعة الحمامية الدنيا minimal erythema dose (MED) تتفاوت حسب لون البشرة ( Fitzpatrick, 1988, pp. 869-871; Lock-Andersen & Wulf, 1996, pp. 154-161)، جرعة البدء المناسبة يجب تحديدها لأي



الشكل (3): يوضح جهازاً محمولاً للمعالجة المنزلية بالأشعة فوق البنفسجية. المصدر [www.lighththerapy.com](http://www.lighththerapy.com)

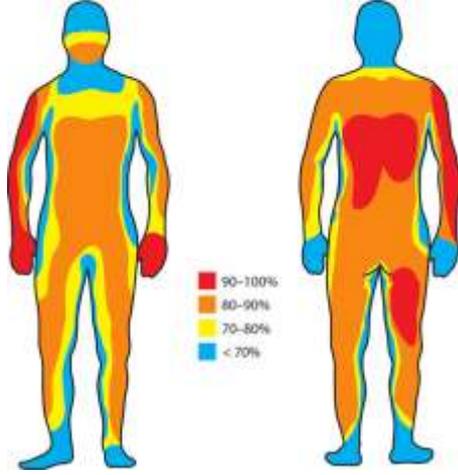
على المريض حماية العينين في أثناء العلاج باستخدام النظارات وحماية المناطق الأخرى باستخدام الملابس والستائر ودروع الوجه.

بالنسبة لمقصورات المعالجة للجسم كله عادة ما تكون أكثر تعقيداً في التشغيل من وحدات المعالجة الجزئية مع وجود خطر أكبر بسبب التوليد العالي للأشعة فوق البنفسجية.

#### عدد المصابيح المفلورة:

تحتوي النماذج المختلفة من مقصورات معالجة الجسم بالأشعة فوق البنفسجية أعداداً مختلفة من المصابيح 24 أو 26 أو 40 أو 48 مصباحاً تُعدُّ الأكثر شيوعاً. ويشمل الإشعاع فوق البنفسجي الأشعة فوق البنفسجية المنبعثة مباشرة من المصابيح والأشعة فوق البنفسجية المنعكسة من الأسطح المصقولة إلى الجانب والخلف من المصابيح .

زوايا هذه العاكسات لها تأثير كبير على الكفاءة الكلية للمقصورة ( Grimes, Martin, & Phanco, 2012, pp. 3019-3025; Grimes, Robbins, Martin, Phanco, & O'Hare, 2011, pp. 4312-4320 معاملات الانعكاس من المواد المختلفة المستخدمة لصنع العاكسات من قبل مختلف الشركات المصنعة للمقصورة



الشكل (4). التوزيع النسبي لجرعة الأشعة فوق البنفسجية على سطح الجسم عند إشعاع كامل الجسم بـ PUVA مقتبس من ديفي وآخرون (BL Diffey et al., 1978, pp. 361-363)

#### لمحة عن الفطار الفطري:

الفطار الفطري (MF) هو النوع الأكثر شيوعاً من الأورام الجلدية ثنائية الخلايا (Korgavkar, Xiong, & Weinstock, 2013, pp. 1295-1299) وهي حالة خبيثة تهاجم فيها الخلايا التائية المساعدة النسيجية الجلدية بشكل أساسي. سير الحالة مزمن.

في البداية نجد عادة بقع أكزيمائية متعددة على الجذع والأطراف وقد تكون مصحوبة بأفات ضمورية وبعد بضع سنوات، تتطور هذه البقع غالباً إلى لويحات وقد تتطور إلى أورام جلدية صلبة.

يمكن أن تتطور أورام الجلد على منطقة الوجه والرأس أيضاً، ولكن هذه مواقع غير شائعة للفطار الفطري في مرحلة البقعية أو اللويحية.

في المراحل الأكثر تقدماً، قد تتأثر أيضاً الغدد اللمفية والأعضاء الصلبة في النهاية، ولكن تطور الحالة يكون طبيئاً عادة. الحكمة نادرة الحدوث في المرحلة البقعية ولكن يمكن أن تصبح أكثر تكراراً في المرحلة اللويحية والورم الجلدي.

علاج؛ يمكن القيام بها عن طريق التتميط الضوئي للجلد أو MED تختلف الحساسية للأشعة فوق البنفسجية للفرد بين مواقع الجسم. (Waterston, Naysmith, & Rees, 2004, pp. 958-964) عادةً ما يكون الجلد الموجود على الجذع أكثر حساسية من الأطراف، (Leslie, Lodge, & Garioch, 2005, pp. 337-339) ويوصى به لتطبيق اختبار MED وبعد الاختبار، جرعة بدء العلاج عادة ما يكون اختيارها لتكون 40-70% من MED أو حسب الجرعة السمية الضوئية الدنيا MPD.71 minimum phototoxic dose (MPD) إزالة الآفات الصدفية تكون أسرع في الجذع من الأطراف السفلية وأحد أسباب ذلك هو أن الساقين تميل إلى أن تكون أكثر سماكة بالطبقة المتقرنة وتصعب أعلى. (Wulf, Heydenreich, & Philipsen, 2010, pp. 165-169) وإضافة إلى ذلك، تكون الكثافة الأشعة أقل في قاعدة المقصورة.

وتظهر الدراسات عند تعريض كامل الجسم للأشعة في المقصورة أن غالبية الجسم تتلقى أكثر من 70% من الجرعة القصوى (الشكل 4). (BL Diffey et al., 1978, pp. 361-363) وتحدث مستويات إشعاع أعلى عند الجوانب الخارجية من الذراعين والكتفين أما الأطراف السفلية تكون مستويات الإشعاع أقل بنسبة 25% (Clarkson & Franks, 2006, p. N51) أيضاً هناك مواقع مائلة بزوايا معينة بالنسبة إلى مستوى المصابيح، مثل ظهر القدمين والكتفين وبالتالي تتلقى جرعات أقل. بالنسبة لجوانب الجسم تتلقى 50% من الحد الأقصى للإشعاع لأن المنطقة محمية بالذراعين.

قد تتلقى مناطق مثل الإبط والفخذ وراحة اليد حوالي 30% فقط من الجرعة القصوى. (BL Diffey, Harrington, & Davis, 1977, p. 1014)

## العلاج بالأشعة الضوئية فوق البنفسجية ذات الحزمة الضيقة NBUVB في علاج الفطار الفطرائي:

أغلب الدراسات المنشورة التي استخدم فيها NBUVB علاجاً للفطار الفطرائي هي لمرضى بمرحلة مبكرة من المرض تقتصر على إصابة بقعية أو لويحية دون إصابة العقد اللمفية، مع وجود خلايا لمفاوية شاذة بالدم أوبدونها (مرحلة أولى A، B) والبقية مرحلة ثانية A (نفس الموجودات السابقة مع ضخامة عقد لمفية مصابة على المستوى النسيجي أو غير مصابة. ( Jang et al., 2011, pp. 474-480; Pavlotsky, Barzilai, Kasem, Shpiro, & Trau, 2006, pp. 565-572; Ponte, Serrão, & Apetato, 2010, pp. 716-721

صنف المرضى في هذه الدراسات بالنظر إلى نمط الجلد اللوني حسب مقياس Fitzpatrick (من I حتى VI) وبالنظر إلى نمط الاندفاع الجلدي (بقي أو لويحي) مع اختلاف في رفع الجرعة لتتنوع زمن العلاج وجرعته بال UVB اللازمة للوصول إلى التصفية، فالمرضى المصابون بنمط بقعي فقط استجابوا أكثر للعلاج بـ NBUVB من المرضى المصابين بنمط لويحي. ( Gökdemir, Barutcuoglu, Sakiz, & Köşlü, 2006, pp. 804-809; Ramsay, Lish, Yalowitz, & Soter, 1992, pp. 931-933

### لمحة عن مرض الصدف:

الصداف مرض جلدي التهابي مزمن مع استعداد وراثي قوي وألية مناعية ذاتية وتبلغ نسبة الانتشار في أنحاء العالم جميعها حوالي 2٪، ولكنها تختلف باختلاف المناطق (Christophers, 2001, pp. 314-320)

تتنوع مظاهر الصدف الجلدية عامةً، وهناك اختلافات مهمة بين الأنواع الفرعية السريرية المختلفة.

الصداف الشائع حوالي 90 ٪ من حالات الصدف ومن المظاهر السريرية التقليدية ظهور لويحات حمامية محددة

يجب تأكيد التشخيص السريري بالدراسة النسيجية، ولكن غالباً ما تكون خزعات الجلد المتعددة ضرورية لتحديد التشخيص نظراً لأن النتائج النسيجية غالباً ما تكون غامضة (Cerroni, 2018, pp. 2-10).

من حيث الانتشار: يمثل الفطار الفطرائي حوالي نصف الأورام الجلدية اللمفية تائية الخلايا لكنها لاتزال مرضاً نادراً بسبب انخفاض معدل الإصابة بها.

(Willemze et al., 2005, pp. 3768-3785)

### علاج الفطار الفطرائي:

هو علاج مرحلي يهدف إلى ما يلي :

1. الاستجابة الكاملة للآفات (أي تحريض هدأة).

2. الحفاظ على نوعية الحياة أو تحسينها

3. إطالة أمد البقاء على قيد الحياة الخالية من الأمراض

والبقاء على قيد الحياة بشكل عام ( Hwang, Janik, Jaffe, & Wilson, 2008, pp. 945-957

المراحل المبكرة من المرض، يفضل اتباع العلاج الموجه للجلد اتباعاً مباشراً، بما في ذلك العلاجات الموضعية، والعلاجات الضوئية الموجهة للجلد، والعلاج الإشعاعي

( Dummer et al., 2012, pp. 4091-4097;

Trautinger et al., 2006, pp. 1014-1030;

Whittaker, Marsden, Spittle, & Russell Jones,

(2003, pp. 1095-1107

في المراحل المتأخرة من المرض، يوصى باتباع أساليب

علاجية منهجية. تشمل هذه العلاجات العلاج الكيميائي

والعلاج الكيميائي الضوئي خارج الجسم ومعدلات

الاستجابة البيولوجية ومشاركات بين هذه العلاجات .

( Gilson et al., 2019, pp. 496-426; Trautinger )

et al., 2006, pp. 1014-1030; Whittaker et al.,

(2003, pp. 1095-1107

## العلاج الضوئي بالأشعة الضوئية فوق البنفسجية ذات الحزمة الضيقة NBUVB للصداف:

1- وفقاً لجرعة ال MED (الجرعة الحمامية الدنيا dose (Minimal erythema):

- تحديد MED: تعريض عدة مناطق (1 سم) أسفل الظهر أو الجزء الداخلي للساعد إلى جرعات متزايدة تقرأ بعد 24 ساعة.

- الجرعة البدئية: 50-70% من MED.

- نظام الجلسات 2-5 جلسات أسبوعياً مع زيادة الجلسات تدريجياً. (Hönigsmann & Schwarz 2012, pp. 2325-2340)

2- وفقاً للنمط اللوني للجلد حسب مقياس Fitzpatrick: تُحدّد الجرعة البدئية والجرعة القصوى للأشعة حسب ما يلي:

الجدول (1): العلاج الضوئي بالأشعة فوق البنفسجية ذات الحزمة الضيقة NBUVB Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine

الجرعة القصوى (ميلي جول /سم <sup>2</sup> )	الجرعة البدئية-NB UVB (ميلي جول /سم <sup>2</sup> )	النمط اللوني للجلد
2000	130	I
2000	220	II
3000	260	III
3000	330	IV
5000	350	V
5000	400	VI

## الآثار الجانبية للعلاج الضوئي بالأشعة الضوئية فوق البنفسجية UVB:

الآثار الجانبية الحادة الأكثر شيوعاً: حمامى، حكة، حس حرق، مضمض، ظهور نفاطات، جفاف، اسمرار. كما تتفاقم أمراض جلدية موجودة سابقاً مثل الحلاّ البسيط والعد. ولوحظ حساسية ضوئية للأدوية إضافة لزيادة تشكل

الحدود ومغطاة بوسوف بيضاء ويمكن أن تلتحم اللويحات وتغطي مساحات كبيرة من الجلد وتشمل الأماكن الشائعة الجذع والأسطح الباسطة للأطراف وفروة الرأس. (Nestle, Kaplan, & Barker, 2009, pp. 496-509; Ortonne et al., 2009, pp. 1435-1444)

الصداف المقلوب: أكثر ما يصيب السطوح المتقابلة، وتتميز سريريًا باللويحات والبقع الحمامية المتأكلة قليلاً. الصدف النقطي: يُعدّ متنوعاً مع ظهور حاد للويحات الحمامية الصغيرة وعادة ما يصيب الأطفال أو المراهقين، وغالبًا ما ينجم عن عدوى المكورات العنقودية من المجموعة أ التي تصيب اللوزتين.

حوالي ثلث المرضى الذين يعانون من الصدف النقطي سيصابون بصداف لويحي طوال حياتهم كبالغين. (Ko, Jwa, Song, Kim, & Kwon, 2010, pp. 894-899)

الصداف البثري: تتميز الصدف البثري ببثور متعددة وعقيمة تلتحم. يمكن أن تكون الإصابة موضعية أو معممة. (Navarini et al., 2017, pp. 1792-1799)

الأحمرية الصدفية: هي حالة حادة يكون فيها أكثر من 90% من سطح الجسم الكلي ملتهبًا حماميًا. يمكن أن تتطور الأحمرية على أي نوع من أنواع الصدف، وتتطلب علاجًا طارئاً.

يُعدّ الصدف مرضاً مزمنًا وناكسًا، ويتطلب في كثير من الأحيان علاجًا طويل الأمد.

يُحدّد علاج الصدف بالنظر لشدة المرض والأمراض المصاحبة والحصول على الرعاية الصحية وغالبًا ما يُصنّف مرضى الصدف إصابات خفيفة أو متوسطة إلى شديدة، بالنظر إلى الشدة السريرية للآفات، ونسبة مساحة سطح الجسم المصابة، ونوعية حياة المريض. (Mrowietz et al., 2011, pp. 1-10)



الشكل (5): جهاز UV7001K Waldmann المصدر من موقع [www.medwow.com](http://www.medwow.com)

### النتائج:

بلغ حجم العينة الكلي 18 مريضاً توزعوا على الشكل التالي: مرضى الصدف: 4 مرضى (1 ذكر و 3 إناث)، بينما بلغ عدد مرضى الفطار الفطري: 14 مريضاً (7 ذكور و 7 إناث).

تراوحت الأعمار بين مرضى الصدف بين 19 و 65 سنة بمتوسط 46 سنة في حين كانت أعمار مرضى الفطار الفطري متراوحة بين 44 و 80 سنة بمتوسط 36 سنة وباستخدام اختبار ANOVA لدراسة العمر:  $Pvalue = 0.01$  وهي أصغر من 0.05 المعتمدة للدلالة الإحصائية، وبالتالي يوجد اختلاف

التصبغات وأيضاً على مستوى المصل لوحظ زيادة مستوى مستقلبات الفيتامين دال.

وقد ثبت أيضاً أن التعرض المزمّن للأشعة الضوئية فوق البنفسجية ذات الحزمة الضيقة NBUVBP يؤدي لتأثيرات بصرية كالساد وتشكل ظفرة. ( Gökdemir et al., 2006, pp. 804-809; Ponte et al., 2010, pp. 716-721)

### مواد البحث وطرائقه:

جمعت بيانات مرضى الفطار الفطري والصداف الشائع المعالجين بالأشعة فوق البنفسجية نمط B ذات الحزمة الضيقة (NBUVB Narrow band)، في قسم العلاج الضوئي في مشفى الأمراض الجلدية في الفترة الممتدة من 2020/9/1 حتى 2021/9/1م بعد الحصول على موافقة المشفى. وبلغ حجم العينة 18 مريضاً، حُسبت الجرعة الشعاعية التراكمية مقدرة بوحدة (جول/سم<sup>2</sup>) للمرضى حتى إيقاف العلاج نتيجة الوصول إلى التصفية (زوال أكثر من 95% من الإصابة الجلدية) أو توجيه المريض لتلقي علاج آخر.

ضمت العينة 18 مريضاً من المرضى المعالجين في قسم الأشعة بجهاز UV7001K Waldmann الموضح بالشكل رقم (5) وحُسبت الجرعة الشعاعية التراكمية الكلية التي أدت إلى التصفية وإيقاف الجلسات أو عدم الاستجابة وتحويل المرضى لنوع جديد بالعلاج، إذ أوقفت الجلسات عند مرضى الفطار الفطري عند الوصول إلى التصفية أو العلاج الضوئي الكيميائي PUVA أو العلاج الكيميائي أما مرضى الصدف فقد استمرت المعالجة حتى التصفية أو التحويل لعلاجات أخرى.



المخطط (1): توزيع الجنس في الصدف



توزيع الجنس في الفطار الفطري مخطط (2)

الجدول (2): توزيع العمر للمرضى

المرض	عدد المرضى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط
الصدف	4	19	65	46
الفطار الفطري	14	44	80	36

دراسة الجنس: بلغ عدد الإناث في مجموعة الصدف 3 إناث مقابل 7 إناث في مجموعة الفطار الفطري أما الذكور فقد توزعوا كما يأتي: ذكر واحد في مجموعة الصدف مقابل 7 ذكور مصابين بالفطار الفطري وبالتالي مجموع الإناث في العينة 10 إناث (55.6%) مقابل 8 ذكور (44.4%) وباستخدام اختبار ANOVA الإحصائي كانت  $Pvalue = 0.35$  وهي أكبر من 0.05 المعتمدة للدلالة الإحصائية بالتالي لا يوجد اختلاف.

الجدول (3): توزيع الجنس في الصدف

المرض	الذكور	النسبة المئوية (%)	الإناث	النسبة المئوية (%)	مجموع المرضى
الصدف	1	25%	3	75%	4

الجدول (4): توزيع الجنس في الفطار الفطري

المرض	الذكور	النسبة المئوية (%)	الإناث	النسبة المئوية (%)	مجموع المرضى
الفطار الفطري	7	50%	7	50%	14

الجدول (5): توزيع الجنس في عينة الدراسة

عدد المرضى	الذكور	النسبة المئوية (%)	الإناث	النسبة المئوية (%)
18	8	44.4%	10	55.6%

الجدول (6): متوسط عدد الجلسات والجرعة الشعاعية التراكمية.

متوسط الجرعة التراكمية	متوسط عدد الجلسات	
متوسط الجرعة التراكمية 2سم/جول 36.74±71.38	9.1±63.25	الصداف
2سم/جول 35.24±87.34	30.4±94.57	الفطاري
2سم/جول 35.14±83.79	30.01±87.61	العينة الكاملة



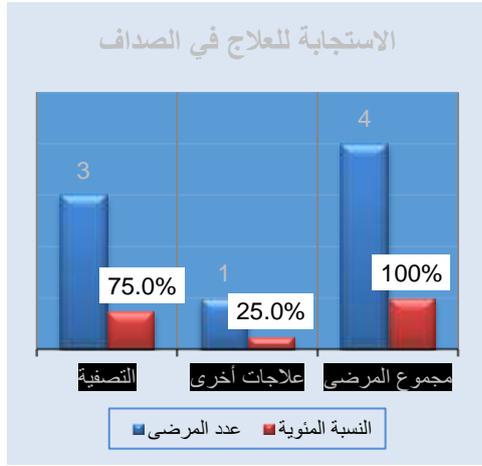
توزيع الجنس في عينة الدراسة مخطط (3)

في نهاية فترة المعالجة الشعاعية حقق 3 مرضى من مجموعة الصدف التصفية في نهاية العلاج بجرعة شعاعية تراكمية وسطية 55.123 جول/سم<sup>2</sup> وتشمل هذه الجرعة جلسات الصيانة التالية لمرحلة التصفية حسب التعريف بزوال أكثر من 95% من الاندفاعات، بينما حولت مريضة واحدة إلى العلاج البيولوجي بعد الوصول لجرعة شعاعية تراكمية 120.17 جول/سم<sup>2</sup>، أما مجموعة الفطاري فقد وصل 10 مرضى إلى التصفية بعد جرعة شعاعية تراكمية وسطية 76 بجرعة 147 جول/سم<sup>2</sup>، وتشمل هذه الجرعة جلسات الصيانة التالية لمرحلة التصفية حسب التعريف بزوال أكثر من 95% من الاندفاعات، بينما حوّل مريضان إلى العلاج الكيميائي دون علاج ضوئي مرافق في مشفى البيروني، ومريضان حوّلوا إلى العلاج بالPUVA، ووقع التحويل عند جرعة شعاعية تراكمية وسطية 115.32 جول/سم<sup>2</sup> وبذلك حقق 13 مريضاً التصفية من مجموعة الدراسة الكاملة بنسبة 72.22% و بجرعة شعاعية تراكمية وسطية (29.35±71.29) جول/سم<sup>2</sup> بينما حوّل 5 مرضى إلى علاجات أخرى بنسبة 27.78% و بجرعة تراكمية وسطية (28.33±116.298) جول/سم<sup>2</sup>.

### دراسة الجرعة التراكمية وعدد الجلسات:

بلغ متوسط عدد الجلسات في مجموعة الصدف جلسة و متوسط الجرعة الشعاعية التراكمية (9.1±63.25) جول/سم<sup>2</sup>، بينما بلغ متوسط عدد الجلسات في مجموعة الفطاري (30.4±94.57) جلسة و متوسط الجرعة التراكمية (35.24±87.34) جول/سم<sup>2</sup>، أما في عينة الدراسة الكاملة فقد كان متوسط عدد الجلسات (30.01±87.61) جلسة و متوسط الجرعة التراكمية (35.14±83.79) جول/سم<sup>2</sup>.

باستخدام اختبار ANOVA الإحصائي لمتوسط عدد الجلسات كانت  $Pvalue = 0.06$ ، وهي أكبر من 0.05 المعتمدة للدلالة الإحصائية، ولذلك لا يوجد اختلاف وباستخدام اختبار ANOVA الإحصائي لمتوسط الجرعة التراكمية أيضاً كانت  $Pvalue = 0.44$  وهي أكبر من 0.05 المعتمدة للدلالة الإحصائية بالتالي لا يوجد اختلاف.



المخطط (4): الاستجابة للعلاج في مجموعة الصدف .



المخطط (5): الاستجابة للعلاج في مجموعة الفطاري

الجدول (7) الاستجابة للعلاج الشعاعي.

	الصداف	الفطاري	العينة الكاملة
عدد المرضى	3	10	13
النسبة %	75%	71.42%	72.22%
متوسط الجرعة التراكمية جول/سم <sup>2</sup>	55.123	76.147	71.29
علاجات أخرى	مريض واحد	4مرضى	5مرضى
النسبة %	25%	28.58%	27.78%
متوسط الجرعة التراكمية جول/سم <sup>2</sup>	120.17	115.32	116.3
مجموع المرضى	4	14	18

### المقارنة مع الدراسات العالمية:

أجرينا مقارنة مع دراستين عالميتين على الجرعة الشعاعية التراكمية عند مرضى الفطار الفطرائي عند الوصول للتصفية موضحة بالجدول التالي:

الجدول (8): المقارنة مع دراسات عالمية.

الجرعة الشعاعية التراكمية الوسطية للوصول للتصفية	عدد المرضى	
76.147 جول/سم <sup>2</sup> (range 32.9~130.9)	10	دراستنا
94 جول/سم <sup>2</sup> (range 20.3~197.3)	24	Gathers, Scherschun, Malick, Fivenson, & Lim, 2002, pp. 191-197
26 جول/سم <sup>2</sup> (range 48~65)	16	Ghodsi, Hallaji, Baighi, Safar, & Chams-Davatchi, (2005, pp. 376-378)

نلاحظ تفاوت عدد المرضى في الدراسات الثلاث، فقد كان لدينا 10 مرضى في دراستنا وجرعة شعاعية تراكمية وسطية 76.147 جول/سم<sup>2</sup> (range 32.9 - 130.96) مقابل 24 مريضاً في دراسة Gathers et al 2002 بجرعة شعاعية تراكمية وسطية 94 جول/سم<sup>2</sup>

Ghodsi (range: 20.3 - 197.3) و16 مريضاً في دراسة Ghodsi et al 2005 بجرعة شعاعية تراكمية وسطية 26 جول/سم<sup>2</sup> (range 48 - 65).

وهناك تشابه بين دراستنا ودراسة Gathers et al 2002 من حيث الجرعة الشعاعية التراكمية الوسطية للوصول للتصفية بينما تختلف مع دراسة Ghodsi et al 2005.

قد يعود الاختلاف في الجرعة الشعاعية التراكمية إلى تفاوت عدد المرضى ومرحلة المرض عند البدء بالمعالجة.

### الاستنتاج:

تشابهت قيم الجرعات الشعاعية التراكمية لدى مرضى الدراسة مع الدراسات العالمية، دون أن تتجاوز الجرعات الشعاعية القصوى المسموحة مع معدل فعالية علاجية مرتفع، وفقاً لذلك إن المرضى المعالجين ضوئياً في مشفى الأمراض الجلدية الجامعي يخضعون لتوصيات العلاج الضوئي الآمن والفعال، ومن جهة أخرى تعد المراقبة الدورية ضرورية في الحالات غير المستجيبة لتحويل المريض بأسرع وقت لتلقي علاج آخر دون انتظار عدد جلسات كبير وتلقي جرعة شعاعية عالية دون استجابة علاجية.

### التوصيات:

1. وضع الاستطباب الدقيق للمعالجة بالأشعة NBUB.
2. مراقبة دقيقة لاستجابة المريض للمعالجة واتخاذ قرار تغيير خطة العلاج بالوقت المناسب وعدم إضاعة الوقت الذهبي للمعالجة قبل ترقي المرض.
3. استخدام المعالجة الضوئية في مشفى الأمراض الجلدية بشكل أوسع إذ حققت هذه الطريقة نسب شفاء جيدة حسب دراستنا، وكان هناك التزام بتوصيات العلاج الآمن.

## References

1. Amatiello, H., & Martin, C. (2006). Ultraviolet phototherapy: review of options for cabin dosimetry and operation. *Physics in Medicine & Biology*, 51(2), 299.
2. Burden, A., Boon, M. H., Leman, J., Wilson, H., Richmond, R., & Ormerod, A. (2010). Diagnosis and management of psoriasis and psoriatic arthritis in adults: summary of SIGN guidance. *Bmj*, 341.
3. Cameron, H., Yule, S., Moseley, H., Dawe, R., & Ferguson, J. (2002). Taking treatment to the patient: development of a home TL-01 ultraviolet B phototherapy service. *British Journal of Dermatology*, 147(5), 957-965.
4. Cerroni, L. (2018). Mycosis fungoides-clinical and histopathologic features, differential diagnosis, and treatment. *Semin Cutan Med Surg*, 37(1), 2-10.
5. Challoner, A., & Diffey, B. (1977). Problems associated with ultraviolet dosimetry in the photochemotherapy of psoriasis. *The British journal of dermatology*, 97(6), 643-648.
6. Christophers, E. (2001). Psoriasis--epidemiology and clinical spectrum. *Clin Exp Dermatol*, 26(4), 314-320. doi:10.1046/j.1365-2230.2001.00832.x
7. Clarkson, D. M., & Franks, L. (2006). The use of a simulated body shape for determination of patient dosimetry within whole body ultraviolet treatment cabinets. *Physics in Medicine & Biology*, 51(4), N51.
8. Coleman, A. (2000). A new UKAS accredited calibration system for ultraviolet radiometers. *Radiation protection dosimetry*, 91(1-3), 153-156.
9. Coleman, A., Collins, M., & Saunders, J. (2000). Traceable calibration of ultraviolet meters used with broadband, extended sources. *Physics in Medicine & Biology*, 45(1), 185.
10. Diffey, B. (1980). Ultraviolet radiation physics and the skin. *Physics in Medicine & Biology*, 25(3), 405.
11. Diffey, B. (2006). The contribution of medical physics to the development of psoralen photochemotherapy (PUVA) in the UK: a personal reminiscence. *Physics in Medicine & Biology*, 51(13), R229.
12. Diffey, B., HARRINGATON, T., & Challoner, A. (1978). A comparison of the anatomical uniformity of irradiation in two different photochemotherapy units. *British Journal of Dermatology*, 99(4), 361-363.
13. Diffey, B., Harrington, T., & Davis, A. (1977). The anatomical distribution of ultraviolet radiation in photochemotherapy. *Physics in Medicine & Biology*, 22(5), 1014.
14. Diffey, B. L. (2002). Sources and measurement of ultraviolet radiation. *Methods*, 28(1), 4-13.
15. Dootson, G., Norris, P., Gibson, C., & Diffey, B. (1994). The practice of ultraviolet phototherapy in the United Kingdom. *British Journal of Dermatology*, 131(6), 873-877.
16. Dummer, R., Quaglino, P., Becker, J. C., Hasan, B., Karrasch, M., Whittaker, S., . . . Knobler, R. (2012). Prospective international multicenter phase II trial of intravenous pegylated liposomal doxorubicin monochemotherapy in patients with stage IIB, IVA, or IVB advanced mycosis fungoides: final results from EORTC 21012. *J Clin Oncol*, 30(33), 4091-4097. doi:10.1200/jco.2011.39.8065
17. Farr, P., & Diffey, B. (1991). PUVA treatment of psoriasis in the United Kingdom. *British Journal of Dermatology*, 124(4), 365-367.
18. Fitzpatrick, T. B. (1988). The validity and practicality of sun-reactive skin types I through VI. *Archives of dermatology*, 124(6), 869-871.
19. Gathers, R. C., Scherschun, L., Malick, F., Fivenson, D. P., & Lim, H. W. (2002). Narrowband UVB phototherapy for early-stage mycosis fungoides. *J Am Acad Dermatol*, 47(2), 191-197. doi:10.1067/mjd.2002.120911
20. Ghodsi, S. Z., Hallaji, Z., Balighi, K., Safar, F., & Chams-Davatchi, C. (2005). Narrow-band UVB in the treatment of early stage mycosis fungoides: report of 16 patients. *Clin Exp Dermatol*, 30(4), 376-378. doi:10.1111/j.1365-2230.2005.01840.x
21. Gilson, D., Whittaker, S. J., Child, F. J., Scarisbrick, J. J., Illidge, T. M., Parry, E. J., . . . Morris, S. L. (2019). British Association of Dermatologists and U.K. Cutaneous Lymphoma Group guidelines for the management of primary cutaneous lymphomas 2018. *Br J Dermatol*, 180(3), 496-526. doi:10.1111/bjd.17240

22. Gökdemir, G., Barutcuoglu, B., Sakiz, D., & Köşlü, A. (2006). Narrowband UVB phototherapy for early-stage mycosis fungoides: evaluation of clinical and histopathological changes. *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 20(7), 804-809. doi:10.1111/j.1468-3083.2006.01635.x
23. Grimes, D. R., Martin, C. J., & Phanco, G. (2012). Investigations of cabin design in UV phototherapy. *Medical physics*, 39(6Part1), 3019-3025.
24. Grimes, D. R., Robbins, C., Martin, C. J., Phanco, G., & O'Hare, N. J. (2011). Reflection modeling in ultraviolet phototherapy. *Medical physics*, 38(7), 4312-4320.
25. GROUP, B. P., BILSLAND, D., Dawe, R., DIFFEY, B., FARR, P., FERGUSON, J., . . . MCGREGOR, J. (1997). An appraisal of narrowband (TL-01) UVB phototherapy. British photodermatology group workshop report (April 1996). *British Journal of Dermatology*, 137(3), 327-330.
26. Hönigsmann, H & Schwarz, T. "Ultraviolet Therapy". In Bologna, J. J. J. L. S. J. V. (2012). *Dermatology*. [Philadelphia]: Elsevier Saunders.
27. Hwang, S. T., Janik, J. E., Jaffe, E. S., & Wilson, W. H. (2008). Mycosis fungoides and Sézary syndrome. *Lancet*, 371(9616), 945-957. doi:10.1016/s0140-6736(08)60420-1
28. Jang, M. S., Baek, J. W., Park, J. B., Kang, D. Y., Kang, J. S., Suh, K. S., & Kim, S. T. (2011). Narrowband ultraviolet B phototherapy of early stage mycosis fungoides in korean patients. *Ann Dermatol*, 23(4), 474-480. doi:10.5021/ad.2011.23.4.474
29. Ko, H. C., Jwa, S. W., Song, M., Kim, M. B., & Kwon, K. S. (2010). Clinical course of guttate psoriasis: long-term follow-up study. *J Dermatol*, 37(10), 894-899. doi:10.1111/j.1346-8138.2010.00871.x
30. Koek, M. B., Sigurdsson, V., Van Weelden, H., Steegmans, P. H., Bruijnzeel-Koomen, C. A., & Buskens, E. (2010). Cost effectiveness of home ultraviolet B phototherapy for psoriasis: economic evaluation of a randomised controlled trial (PLUTO study). *Bmj*, 340.
31. Korgavkar, K., Xiong, M., & Weinstock, M. (2013). Changing incidence trends of cutaneous T-cell lymphoma. *JAMA dermatology*, 149(11), 1295-1299.
32. Leslie, K., Lodge, E., & Garioch, J. (2005). A comparison of narrowband (TL-01) UVB-induced erythematous response at different body sites. *Clinical and Experimental Dermatology: Clinical dermatology*, 30(4), 337-339.
33. Lloyd, J. (2004). Variation in calibration of hand-held ultraviolet (UV) meters for psoralen plus UVA and narrow-band UVB phototherapy. *British Journal of Dermatology*, 150(6), 1162-1166.
34. Lock-Andersen, J., & Wulf, H. (1996). Threshold level for measurement of UV sensitivity: reproducibility of phototest. *Photodermatology, photoimmunology & photomedicine*, 12(4), 154-161.
35. Moseley, H. (2005). Light distribution and calibration of commercial PDT LED arrays. *Photochemical & Photobiological Sciences*, 4(11), 911-914.
36. Mrowietz, U., Kragballe, K., Reich, K., Spuls, P., Griffiths, C. E., Nast, A., . . . Yawalkar, N. (2011). Definition of treatment goals for moderate to severe psoriasis: a European consensus. *Arch Dermatol Res*, 303(1), 1-10. doi:10.1007/s00403-010-1080-1
37. Navarini, A. A., Burden, A. D., Capon, F., Mrowietz, U., Puig, L., Köks, S., . . . Barker, J. N. (2017). European consensus statement on phenotypes of pustular psoriasis. *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 31(11), 1792-1799. doi:10.1111/jdv.14386
38. Nestle, F. O., Kaplan, D. H., & Barker, J. (2009). Psoriasis. *N Engl J Med*, 361(5), 496-509. doi:10.1056/NEJMra0804595
39. Olsen, E. A., Hodak, E., Anderson, T., Carter, J. B., Henderson, M., Cooper, K., & Lim, H. W. (2016). Guidelines for phototherapy of mycosis fungoides and Sézary syndrome: a consensus statement of the United States Cutaneous Lymphoma Consortium. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 74(1), 27-58.
40. Ortonne, J., Chimenti, S., Luger, T., Puig, L., Reid, F., & Trüeb, R. M. (2009). Scalp psoriasis: European consensus on grading and treatment algorithm. *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 23(12), 1435-1444. doi:10.1111/j.1468-3083.2009.03372.x
41. Pavlotsky, F., Barzilai, A., Kasem, R., Shpiro, D., & Trau, H. (2006). UVB in the management of early stage mycosis fungoides. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 20(5), 565-572. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1468-3083.2006.01557.x>

42. Ponte, P., Serrão, V., & Apetato, M. (2010). Efficacy of narrowband UVB vs. PUVA in patients with early-stage mycosis fungoides. *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 24(6), 716-721. doi:10.1111/j.1468-3083.2009.03500.x
43. Ramsay, D. L., Lish, K. M., Yalowitz, C. B., & Soter, N. A. (1992). Ultraviolet-B phototherapy for early-stage cutaneous T-cell lymphoma. *Arch Dermatol*, 128(7), 931-933.
44. Richard, E. G., & Hönigsmann, H. (2014). Phototherapy, psoriasis, and the age of biologics. *Photodermatology, photoimmunology & photomedicine*, 30(1), 3-7.
45. Roelandts, R., Diffey, B., & Bocquet, J. (1988). *Is accurate UVA dosimetry in photobiology and photodermatology an illusion?* Paper presented at the Annales de Dermatologie et de Venereologie.
46. Sivamani, R. K., Goodarzi, H., Garcia, M. S., Raychaudhuri, S. P., Wehrli, L. N., Ono, Y., & Maverakis, E. (2013). Biologic therapies in the treatment of psoriasis: a comprehensive evidence-based basic science and clinical review and a practical guide to tuberculosis monitoring. *Clinical reviews in allergy & immunology*, 44(2), 121-140.
47. Stern, R. S., Nichols, K. T., & Väkevä, L. H. (1997). Malignant melanoma in patients treated for psoriasis with methoxsalen (psoralen) and ultraviolet A radiation (PUVA). *New England Journal of Medicine*, 336(15), 1041-1045.
48. Taylor, D., Anstey, A., Coleman, A., Diffey, B., Farr, P., Ferguson, J., . . . McCann, P. (2002). Guidelines for dosimetry and calibration in ultraviolet radiation therapy: a report of a British Photodermatology Group workshop. *British Journal of Dermatology*, 146(5), 755-763.
49. Trautinger, F., Knobler, R., Willemze, R., Peris, K., Stadler, R., Laroche, L., . . . Whittaker, S. (2006). EORTC consensus recommendations for the treatment of mycosis fungoides/Sézary syndrome. *Eur J Cancer*, 42(8), 1014-1030. doi:10.1016/j.ejca.2006.01.025
50. Walker, D., & Jacobe, H. (2011). Phototherapy in the age of biologics. , 30, 4, 30(4), 190-198.
51. Waterston, K., Naysmith, L., & Rees, J. L. (2004). Physiological variation in the erythral response to ultraviolet radiation and photoadaptation. *Journal of investigative dermatology*, 123(5), 958-964.
52. Weichenthal, M., & Schwarz, T. (2005). Phototherapy: how does UV work? *Photodermatology, photoimmunology & photomedicine*, 21(5), 260-266.
53. Whittaker, S. J., Marsden, J. R., Spittle, M., & Russell Jones, R. (2003). Joint British Association of Dermatologists and U.K. Cutaneous Lymphoma Group guidelines for the management of primary cutaneous T-cell lymphomas. *Br J Dermatol*, 149(6), 1095-1107. doi:10.1111/j.1365-2133.2003.05698.x
54. Willemze, R., Jaffe, E. S., Burg, G., Cerroni, L., Berti, E., Swerdlow, S. H., . . . Duncan, L. M. (2005). WHO-EORTC classification for cutaneous lymphomas. *Blood*, 105(10), 3768-3785.
55. WOLFFF, K., Gschnait, F., Hönigsmann, H., Konrad, K., Parrish, J., & Fitzpatrick, T. (1977). Phototesting and dosimetry for photochemotherapy. *British Journal of Dermatology*, 96(1), 1-10.
56. Wulf, H. C., Heydenreich, J., & Philipsen, P. A. (2010). Variables in full-body ultraviolet B treatment of skin diseases. *Photodermatology, photoimmunology & photomedicine*, 26(3), 165-169.