hautnah 2021 · 20:108–112
<https://doi.org/10.1007/s12326-021-00440-y>
 Angenommen: 30. März 2021
 Online publiziert: 12. April 2021
 © Der/die Autor(en) 2021

Valentin Hacker · Sonja Radakovic

Universitätsklinik für Dermatologie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

Erfolgreiche Behandlung der Urticaria solaris mit Omalizumab

In diesem Beitrag wird der Fall eines 22 Jahre alten Mannes mit Hauttyp 3 nach Fitzpatrick beschrieben, welcher bei Vorstellung in unserer photodiagnostischen Ambulanz angab, seit 1,5 Jahren an zunehmenden Hautveränderungen nach Sonnenexposition zu leiden. Diese präsentierten sich als Quaddeln und Erytheme, welche mit starkem Juckreiz einhergingen und sich nach rund 30 min spontan zurückbildeten. Erste Symptome traten meist im Juli auf, jedoch war auch im Winter ein gelegentliches Auftreten nach intensiver UV-Sonnenexposition möglich. Die Ausbreitung beschränkte sich hierbei streng auf lichtexponierte Areale und begann im Gesicht sowie an den Unterarmen. Zum Zeitpunkt der Vorstellung im Dezember wies der Patient keinerlei Symptome auf.

Im Laborbefund konnten keine Auffälligkeiten festgestellt werden, eine Allergiediagnostik verlief negativ. Der Patient wies keine Autoantikörper auf, eine Porphyrindiagnostik zeigte ebenfalls einen unauffälligen Befund. Bei Verdacht auf Urticaria solaris (SU) wurde daraufhin eine Lichttestung mit Ultraviolettstrahlung A (UV-A)-, Ultraviolettstrah-

lung B (UV-B)- und sichtbarem Licht durchgeführt, wodurch eine SU bestätigt werden konnte.

Die minimale urtikarielle Dosis (MUD), welche bei unserem Patienten 20 min nach Bestrahlung abgelesen wurde, betrug im UV-B-Bereich 85 mJ/cm² und im UV-A-Bereich 14 J/cm². Durch sichtbares Licht konnte lediglich ein Erythem, aber keine Quaddelbildung ausgelöst werden (■ Abb. 1).

Nach Befundbesprechung und Diskussion der Therapieoptionen entschied sich der Patient für die Durchführung einer Phototherapie (Photohardening). Um eine überschießende Reaktion auszuschließen, wurde zunächst ein kleines Areal am Arm bestrahlt. Erst nachdem diese Maßnahme gut toleriert wurde, wurde die Therapie nach üblichem Schema gestartet. Zusätzlich wurde eine Therapie mit H₁-Antihistaminika sowie konsequente Verwendung von Sonnenschutzmitteln mit hohem Lichtschutzfaktor (SPF 50+) und das Tragen von dunkler Kleidung aus dicht gewebtem Stoff empfohlen. Um die Ergebnisse zu dokumentieren und bei Folgevisiten evaluieren zu können, führte der Patient

ein Symptomtagebuch, in welchem neben den aufgetretenen Symptomen auch die zu jenem Zeitpunkt durchgeführte Tätigkeit sowie der aktuelle UV-Index dokumentiert wurden.

Es folgten 3 Monate intensiver Bestrahlungstherapie, welche vom Patienten gut toleriert wurde. Da sich jedoch auch nach diesem Prozedere keine zufriedenstellenden Erfolge einstellten und der Patient weiterhin über starke Symptome klagte, wurde für das Folgejahr eine Therapie mit Omalizumab geplant. Als Dosis wurden 300 mg Omalizumab gewählt, erste Erfolge stellten sich bereits nach der ersten Verabreichung des Medikaments. Die symptomfreie Aufenthaltsdauer bei Sonnenexposition konnte auf bis zu 20 min gesteigert werden.

Bei Phototestungen 3 und 6 Monate nach Therapiebeginn mit Omalizumab waren keine Quaddelbildungen mehr auslösbar, es zeigten sich lediglich Soforterytheme nach UV-A- und UV-B-Bestrahlung. Bei der Phototestung 9 Monate nach Therapiebeginn kam es nach Bestrahlung mit UV-A-Licht lediglich zu einer erythematösen Reaktion, eine Quaddelbildung blieb bis zur höchsten

Abb. 1 ▲ Phototestung vor Therapiebeginn mit Omalizumab. **a** Testreihe mit UV-A (Angaben in J/cm²): positives Testergebnis nach Bestrahlung, minimale urtikarielle Dosis (MUD) bei 14 J/cm². **b** Testreihe mit UV-B (Angaben in mJ/cm²): positives Testergebnis nach Bestrahlung, MUD bei 85 mJ/cm²

Tab. 1 Minimale urtikarielle Dosis (MUD) im Phototest vor, sowie 3, 6 und 9 Monate nach Therapiebeginn mit Omalizumab

	Vor Therapiebeginn	3 Monate nach Therapiebeginn	6 Monate nach Therapiebeginn	9 Monate nach Therapiebeginn
MUD UV-A	14 J/cm ²	Nur Erythem, keine Quaddel	Nur Erythem, keine Quaddel	Nur Erythem, keine Quaddel
MUD UV-B	85 mJ/cm ²	Nur Erythem, keine Quaddel	Nur Erythem, keine Quaddel	Kein Erythem und keine Quaddel
MUD sichtbares Licht	Nur Erythem, keine Quaddel	Negativ	Negativ	Negativ

MUD minimale urtikarielle Dosis, Ablesung 20 min nach Provokation

getesteten Dosis von 80 J/cm² gänzlich aus. Nach Bestrahlung mit UV-B-Licht konnte bis zur höchsten getesteten Dosis von 240 mJ/cm² weder eine erythematöse Reaktion, noch eine Quaddelbildung beobachtet werden (■ Tab. 1 und ■ Abb. 2).

» Drei und 6 Monate nach Therapiebeginn mit Omalizumab waren keine Quaddelbildungen mehr auslösbar

Subjektiv beschrieb der Patient eine 95 %ige Reduktion der Beschwerden und ein vollständiges Ausbleiben von Unwohlsein bei Sonnenexposition. Selbst ein 8-stündiger Aufenthalt im Freien bei UV-Index 7 wurde gänzlich symptomfrei toleriert.

Hintergrund

Die SU ist eine seltene, idiopathische, IgE-medierte Photodermatose [1]. Wenngleich die Erkrankung bereits seit Langem bekannt ist, wird sie häufig nicht erkannt und mit anderen Formen der Urtikaria oder anderen Photodermatosen verwechselt. Eine erste Beschreibung durch Borsch lässt sich bis auf das Jahr 1719 zurückverfolgen, die erste namentliche Erwähnung erfolgte durch Duke im Jahr 1923 [2]. Wegweisend bei der Diagnostik ist der Zusammenhang der Erkrankung mit Lichtexposition, gekoppelt mit einer kurzen Latenzzeit bis zum Auftreten erster Symptome.

Diese manifestieren sich typischerweise bereits innerhalb weniger Minuten nach Exposition und weisen eine Persistenz von weniger als 24 h auf [3]. Die Bandbreite an beschriebenen Reaktionen

reicht von leichten Hautreaktionen mit Juckreiz und Brennen über systemische Beschwerden bis hin zu Anaphylaxie [1]. Wenngleich die SU mit 6 Jahren eine kürzere mittlere Krankheitsdauer aufweist als viele andere Photodermatosen, geht sie mit einem sehr großen negativen Einfluss auf die Lebensqualität der Betroffenen einher und sollte daher besonders sorgfältig abgeklärt und behandelt werden [4].

Epidemiologie

Als überaus seltene Erkrankung werden lediglich 4–8 % aller Photodermatosen und weniger als 1 % aller Fälle von Urtikaria der SU zugeordnet [5–7]. Das Erstmanifestationsalter liegt im jungen Erwachsenenalter, nur vereinzelt werden Fälle im Kindes- und höheren Erwachsenenalter beschrieben. Frauen weisen eine höhere Prävalenz auf, die ethnische Zugehörigkeit, der Hauttyp und das aktuelle Aufenthaltsland haben keinen Einfluss auf die Erkrankungshäufigkeit [1, 8].

Pathogenese

Die genaue Pathogenese der SU ist nach wie vor nicht vollständig geklärt, die gängigste Theorie basiert auf der Existenz einer inaktiven Vorstufensubstanz, einem Chromophor, welches durch Licht aktiviert und dadurch zu einem immunologisch aktiven Photoallergen wird. In weiterer Folge kommt es zu einer Bindung von IgE an das entstandene Photoallergen und einer daraus resultierenden Immunreaktion durch Mastzelldegranulation (■ Abb. 3; [9]). Die klinische Ausprägung der Symptomatik steht mit der Intensität und Dauer der Exposition in Zusammenhang. Geringe Belas-

tungen können nur leichte Symptome wie Brennen, Juckreiz oder Hautrötungen hervorrufen, urtikarielle Reaktionen treten meist erst bei längerer Exposition auf [10].

Eine überaus seltene Sonderform mit nur wenigen dokumentierten Fällen ist die *fixierte Urticaria solaris*. Diese weist unabhängig von der exponierten Hautpartie Quaddelbildungen ausschließlich in einem bestimmten Hautareal auf und kann auch zeitverzögert auftreten. Dieses Areal ist hierbei im Phototest immer positiv. Die übrige Haut zeigt aber normale Ergebnisse, was die Diagnostik erschweren kann, wenn in einem nichtbetroffenen Hautbereich getestet wird [11, 12].

Diagnosestellung

Wie bei allen Photodermatosen beginnt die Diagnosefindung auch bei der SU mit einer ausführlichen Anamnese, welche umso relevanter ist, da Symptome zum Zeitpunkt der Erstvorstellung häufig bereits abgeklungen sind. Der zeitliche Verlauf vom ersten Auftreten typischer Hautveränderungen bis zum Abklingen von Symptomen, in Zusammenhang mit vorangegangener Sonnenexposition, reicht oftmals bereits aus, um eine Verdachtsdiagnose zu stellen. Weitere diagnostische Schritte umfassen Photodiagnostik und Labortests inklusive Bestimmung von antinukleären Antikörper (ANA)- und Porphyrin-Analysen [3, 13, 14]. Jeder Patient weist einen individuellen Lichtbereich auf, das sog. Aktionsspektrum, welches zur Auslösung von Symptomen führt [1]. Dieses umfasst meist UV-A-, UV-B-, sichtbares Licht oder eine Kombination mehrerer Spektren, in seltenen Fällen kann es aber auch im Infrarotbereich liegen [1].

Der Nachweis der SU erfolgt mittels Phototestung, mit welcher einerseits das auslösende Spektrum und andererseits die Stärke der Lichtempfindlichkeit nachgewiesen werden kann. Hierbei werden Hautareale, zumeist gluteal oder am Rücken, mit ansteigenden Dosen von UV-B- und UV-A-Strahlung sowie sichtbarem Licht bestrahlt. Die Ablesung der Hautreaktion erfolgt unmittelbar, 20 min und ggf. auch 2 bis 4 Stunden nach Lichtexposition.

Erste Reaktionen können bereits unmittelbar nach Bestrahlung beobachtet werden, jedoch zeigt die Ablesung nach 20 min häufig eindeutige Ergebnisse. Die geringste Dosis, welche eine urtikarielle Sofortreaktion hervorruft, wird als minimale urtikarielle Dosis (MUD) bezeichnet. Um möglichst unverfälschte Ergebnisse zu erhalten, sind Antihistaminika vor dem Phototest abzusetzen [1, 13]. Die minimale Erythemdosis (MED), die Lichtdosis, welche benötigt wird, um eine erythematöse Reaktion nach 24 h zu provozieren, ist bei der SU üblicherweise im Normbereich [3].

Histologisch präsentiert sich die SU ähnlich wie andere Formen der Urtikaria mit einer endothelialen Schwellung und einer perivaskulären Infiltration von neutrophilen und eosinophilen Granulozyten.

Bei der Diagnosestellung einer SU hat die Histologie aber keine Bedeutung, da die Diagnose bereits mittels Anamnese und Phototesting gestellt werden kann [1, 15].

Differenzialdiagnosen

Die wohl am häufigsten gestellte Differenzialdiagnose, die Polymorphe Lichtdermatose (PLD), ist ebenfalls dem Spektrum der Photodermatosen zuzuordnen, tritt allerdings deutlich häufiger auf. Eine einfache Unterscheidung der beiden Erkrankungen ist meist jedoch anhand des unterschiedlichen zeitlichen Verlaufs möglich. Anders als bei der SU treten Symptome der PLD erst einige Stunden bis Tage nach Exposition auf und weisen eine Persistenz von bis zu mehreren Tagen auf [1]. In einem schottischen Patientenkollektiv konnte allerdings gezeigt werden, dass die Wahrscheinlichkeit eines gleichzeitigen Vorkommens beider Erkrankungen innerhalb einer Person bei bis zu 23 % liegt [16].

Während kälte- und druckbedingte Urtikaria sowie auch urtikarieller Dermographismus oftmals mit anderen Formen der Urtikaria assoziiert sind, tritt die SU meist isoliert von anderen Urtikariaformen auf [17]. Eine Abgrenzung zu anderen urtikariellen Erkrankungen ist dadurch häufig bereits durch Eruiierung der auslösenden Faktoren möglich.

Zur weiteren Abklärung empfiehlt sich die Durchführung entsprechender Provokationstests [10].

Prophylaxe und Behandlung

Die Behandlung der SU kann sich überaus herausfordernd gestalten. Oftmals sind etliche Therapieversuche notwendig, bis ein adäquates Ansprechen erreicht wird. Die Therapieoptionen umfassen neben H₁-Antihistaminika auch Phototherapie, Kortikosteroide, Immunsuppression und in seltenen Fällen Plasmapherese. Zudem erfordert die Erkrankung große Disziplin der Patienten mit Meidung der Sonne, konsequenter Verwendung von Sonnencremes mit hohem Lichtschutzfaktor und Tragen von dunkler Kleidung aus dicht gewebtem Stoff. Helle Kleidung kann aufgrund der im Gewebe enthaltenen Aufheller sogar zu einem gegenteiligen Effekt und zu einer Verstärkung der Symptome führen [1].

» Gängige Behandlungsoptionen wie H₁-Antihistaminika oder Photohardening sind oft nicht ausreichend

Mittel der Wahl stellen moderne, nichtselektierende H₁-Antihistaminika in kleinstmöglich wirksamer Dosis dar [18]. Bei unzureichendem Therapieansprechen wird empfohlen, eine Dosiserhöhung auf die 2- bis 4-fache Standarddosis durchzuführen, um den gewünschten therapeutischen Effekt zu erzielen. Gegebenenfalls kann auch ein Präparatwechsel oder eine Kombination mehrerer Präparate in Betracht gezogen werden [19].

Ein Vorteil der Therapie mit H₁-Antihistaminika ist eine natürliche Desensibilisierung, die dadurch erreicht wird, dass Patienten durch Symptomreduktion eine längere Sonnenexposition ermöglicht wird [8]. Dieser als *Photohardening* bezeichnete Effekt führt auch dazu, dass es im zeitlichen Verlauf der sonnigen Jahreszeiten zu einer Besserung der Symptomatik kommt und häufig exponierte Areale wie Gesicht und Hände am Ende

hautnah 2021 · 20:108–112
<https://doi.org/10.1007/s12326-021-00440-y>
 © Der/die Autor(en) 2021

V. Hacker · S. Radakovic

Erfolgreiche Behandlung der Urticaria solaris mit Omalizumab

Zusammenfassung

Die Urticaria solaris ist eine seltene, IgE-medierte Photodermatose. Wenngleich die Erkrankung oft nur saisonal auftritt, geht sie mit einem erheblichen Einfluss auf die Lebensqualität der Betroffenen einher. Die Therapie der Wahl sind H₁-Antihistaminika und Photohardening, bei mangelndem Ansprechen sollte eine Therapie mit Omalizumab in Erwägung gezogen werden. In diesem Beitrag wird der Fall eines 22 Jahre alten Patienten beschrieben, bei dem nach mehreren frustrierten Therapieversuchen durch eine Behandlung mit Omalizumab eine ausgeprägte Besserung seiner Beschwerden erzielt werden konnte.

Schlüsselwörter

Urticaria solaris · Photodermatose · Omalizumab · Phototherapie · Lichttest

Successful Treatment of Solar Urticaria with Omalizumab

Abstract

Solar urticaria is a rare IgE-mediated photodermatosis which is worst during the summer months and may have a profound impact on the patient's quality of life. If the disease cannot be controlled with antihistaminic drugs or photodesensitization, treatment with omalizumab should be considered. We describe the case of a 22-year-old man who was treated with various therapies over the course of one year without significant improvement. After treatment with omalizumab, substantial reduction of symptoms was achieved.

Keywords

Solar urticaria · Photodermatosis · Omalizumab · Phototherapy · Phototest

der Saison weniger häufig betroffen sind [1, 3]. Eine Toleranzentwicklung, welche auch bei anderen Formen physikalisch induzierter Urtikaria auftritt, macht sich die Phototherapie zunutze.

Das verwendete Lichtspektrum muss hierbei nicht exakt dem auslösenden

Abb. 2 ▲ Phototestung 9 Monate nach Therapiebeginn mit Omalizumab. **a** Testreihe mit UV-A (Angaben in J/cm^2): negatives Testergebnis, nur erythematöse Reaktion, keine Quaddelbildung. **b** Testreihe mit UV-B (Angaben in mJ/cm^2): negatives Testergebnis, keine erythematöse Reaktion, keine Quaddelbildung

Spektrum entsprechen. Patienten, welche auf Stimuli im UV-A- und im sichtbaren Lichtbereich reagieren, können so beispielsweise auch mit UV-B behandelt werden [17]. Der genaue Wirkmechanismus dieser Therapie ist nicht vollständig geklärt. Eine plausible Theorie ist aber, dass es zu einer epidermalen Verdickung und stärkeren Pigmentierung der Haut kommt, wodurch höhere Lichtdosen toleriert werden [17]. Bei unzureichendem Ansprechen kann ein Versuch einer Photochemotherapie (Psoralen plus UV-A, PUVA) gestartet werden, wodurch länger anhaltende Effekte erzielt werden können [1, 20]. Da die durch Photohardening entstehende Toleranz jedoch nur eine kurze Persistenz aufweist und regelmäßig durchgeführt werden muss, stellt sie für Patienten eine zeitliche Belastung dar. Bei mangelndem Therapieerfolg kann daher eine Therapie mit Omalizumab in Betracht gezogen werden.

Omalizumab

Eine erste erfolgreiche Behandlung der SU mit Omalizumab erfolgte bereits 2008 [21]. Der verwendete rekombinante, humanisierte, gegen Immunglobulin-E gerichtete monoklonale Antikörper zeigt bereits in Einzeldosen von 150 mg pro Monat Wirksamkeit, ein Großteil der behandelten Patienten wurde jedoch mit einer Dosis von 300 mg behandelt [21–23]. Bei rund 80 % aller behandelten Patienten konnte eine Besserung der Sympto-

matik und der Lebensqualität erzielt werden, in einigen Fällen wurde bereits 24 h nach Therapiebeginn Beschwerdefreiheit erreicht.

» Eine erste erfolgreiche Behandlung der SU mit Omalizumab erfolgte bereits 2008

Bei 50 % der Patienten kam es zudem zu einer 10-fachen Reduktion der MUD sowie vollständiger Symptombefreiheit [23, 24]. Bei mangelndem Therapieansprechen ist eine Dosiserhöhung in Erwägung zu ziehen, die höchste hierbei in der Literatur beschriebene Dosis beträgt 750 mg pro Monat [23, 24]. Eine Verschlechterung der Symptome nach Behandlung mit Omalizumab wurde bisher bei nur einem einzigen Fall beschrieben. Hier wurde eine Dosis von 150 mg pro Monat verabreicht, welche jedoch möglicherweise zu gering angesetzt war [25]. Aktuell ist eine Verschreibung von Omalizumab in Österreich nur mit chefarztlicher Bewilligung möglich.

Abb. 3 ▲ Mögliche Pathogenese der Urticaria solaris. MZ Mastzelle. (Mod. [27].)

Fazit

Die Therapie der SU kann sich für Patienten und Behandelnde äußerst herausfordernd gestalten. Oftmals sind mehrere Therapieversuche notwendig, um ein adäquates Therapieansprechen zu erzielen [1, 4]. Gängige Behandlungsoptionen wie H_1 -Antihistaminika oder Photohardening sind oftmals nicht ausreichend und stellen häufig eine große Belastung für Patienten dar [18, 19].

Die Option, welche bei mangelndem Erfolg anderer Therapieformen in Betracht gezogen werden sollte, ist eine Therapie mit Omalizumab, deren Wirksamkeit bereits in etlichen Studien gut dokumentiert wurde [15, 21–24, 26]. Die Behandlung wird von den meisten Patienten gut toleriert und kann bereits nach kurzer Zeit zu Symptombefreiheit führen [23, 24].

Der von uns behandelte Patient berichtete bereits nach der ersten Injektion über eine erhebliche Verbesserung der Symptomatik. Im weiteren Verlauf kam es zu einer subjektiven Reduktion der Beschwerden um 95 % sowie zu einer deutlichen Verlängerung der beschwerdefreien Aufenthaltsdauer im Freien. Die Ver-

schreibung von Omalizumab ist nicht für diese Indikation zugelassen, daher muss die Anwendung im Rahmen eines individuellen Heilversuches erfolgen („off-label use“).

Korrespondenzadresse

PD Dr. Sonja Radakovic

Universitätsklinik für Dermatologie,
Medizinische Universität Wien
Währinger Gürtel 18–20, 1090 Wien, Österreich
sonja.radakovic@meduniwien.ac.at

Funding. Open access funding provided by Medical University of Vienna.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. V. Hacker und S. Radakovic geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien. Für Bildmaterial oder anderweitige Angaben innerhalb des Manuskripts, über die Patienten zu identifizieren sind, liegt von ihnen und/oder ihren gesetzlichen Vertretern eine schriftliche Einwilligung vor.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

1. Botto NC, Warshaw EM (2008) Solar urticaria. *J Am Acad Dermatol* 59(6):909–920. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2008.08.020>
2. Czarnetzki BM (1989) The history of urticaria. *Int J Dermatol* 28(1):52–57. <https://doi.org/10.1111/j.1365-4362.1989.tb01314.x>
3. Yashar SS, Lim HW (2003) Classification and evaluation of photodermatoses. *Dermatol Ther* 16(1):1–7. <https://doi.org/10.1046/j.1529-8019.2003.01601.x>
4. Jong CT, Finlay AY, Pearse AD et al (2008) The quality of life of 790 patients with photodermatoses. *Br J Dermatol* 159(1):192–197. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2008.08581.x>
5. Champion RH (1988) Urticaria: then and now. *Br J Dermatol* 119(4):427–436. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.1988.tb03246.x>
6. Crouch RB, Foley PA, Baker CS (2003) Analysis of patients with suspected photosensitivity referred for investigation to an Australian photodermatology clinic. *J Am Acad Dermatol* 48(5):714–720. <https://doi.org/10.1067/mjd.2003.219>
7. Chong WS, Khoo SW (2004) Solar urticaria in Singapore: an uncommon photodermatosis seen in a tertiary dermatology center over a 10-year period. *Photodermatol Photoimmunol Photomed* 20(2):101–104. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0781.2004.00083.x>
8. Du-Thanh A, Debu A, Lalheve P, Guillot B, Dereure O, Peyron JL (2013) Solar urticaria: A time-extended retrospective series of 61 patients and review of literature. *Eur J Dermatol* 23(2):202–207. <https://doi.org/10.1684/ejd.2013.1933>
9. Horio T (1977) Solar urticaria. Photoallergen in a patient's serum. *Arch Dermatol* 113(2):157–160. <https://doi.org/10.1001/archderm.113.2.157>
10. Pozderac I, Lugovici-Mihic L, Artukovic M, Stipic-Markovic A, Kuna M, Fercek I (2020) Chronic inducible urticaria: classification and prominent features of physical and non-physical types. *Acta Dermatovenereol Alp Pannonica Adriat* 29(3):141–148. <https://doi.org/10.15570/actaapa.2020.29>
11. Leenutaphong V, Hölzle E (1993) Fixed solar urticaria. *J Am Acad Dermatol* 29(2):161–165. [https://doi.org/10.1016/0190-9622\(93\)70160-U](https://doi.org/10.1016/0190-9622(93)70160-U)
12. Wessendorf U, Hanneken S, Haust M, Neumann NJ (2009) Fixed solar urticaria with delayed onset. *J Am Acad Dermatol* 60(4):695–697. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2008.08.044>
13. Choi D, Kannan S, Lim HW (2014) Evaluation of patients with photodermatoses. *Dermatol Clin* 32(3):267–275. <https://doi.org/10.1016/j.det.2014.03.006>
14. Nitiyarom R, Wongpraparut C (2014) Hydroa vacciniforme and solar urticaria. *Dermatol Clin* 32(3):345–353. <https://doi.org/10.1016/j.det.2014.03.013>
15. Photiou L, Foley P, Ross G (2019) Solar urticaria—An Australian case series of 83 patients. *Australas J Dermatol* 60(2):110–117. <https://doi.org/10.1111/ajd.12975>
16. Beattie PE, Dawe RS, Ibbotson SH, Ferguson J (2003) Characteristics and prognosis of idiopathic solar urticaria: a cohort of 87 cases. *Arch Dermatol* 139(9):1149–1154. <https://doi.org/10.1001/archderm.139.9.1149>
17. Grabbe J (2001) Pathomechanisms in physical urticaria. *J Invest Dermatol Symp Proc* 6(2):135–136. <https://doi.org/10.1046/j.0022-202x.2001.00025.x>
18. Zuberbier T, Aberer W, Asero R et al (2014) The EAACI/GA2LEN/EDF/WAO Guideline for the definition, classification, diagnosis, and management of urticaria: The 2013 revision and update. *Allergy* 69(7):868–887. <https://doi.org/10.1111/all.12313>
19. Grundmann SA, Ständer S, Luger TA, Beissert S (2008) Antihistamine combination treatment for solar urticaria. *Br J Dermatol* 158(6):1384–1386. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2008.08543.x>
20. Honigsmann H (2003) Mechanisms of phototherapy and photochemotherapy for photodermatoses. *Dermatol Ther* 16(1):23–27. <https://doi.org/10.1046/j.1529-8019.2003.01604.x>
21. Güzelbey O, Ardelean E, Magerl M, Zuberbier T, Maurer M, Metz M (2008) Successful treatment of solar urticaria with anti-immunoglobulin E therapy. *Allergy* 63(11):1563–1565. <https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.2008.01879.x>
22. Saini S, Rosen KE, Hsieh HJ et al (2011) A randomized, placebo-controlled, dose-ranging study of single-dose omalizumab in patients with H1-antihistamine-refractory chronic idiopathic urticaria. *J Allergy Clin Immunol* 128(3):567–573.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2011.06.010>
23. Maurer M, Metz M, Brehler R et al (2018) Omalizumab treatment in patients with chronic inducible urticaria: a systematic review of published evidence. *J Allergy Clin Immunol* 141(2):638–649. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2017.06.032>
24. Snast I, Kremer M, Lapidot M et al (2018) Omalizumab for the treatment of solar urticaria: case series and systematic review of the literature. *J Allergy Clin Immunol Pract* 6(4):1198–1204.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2018.02.032>
25. Müller S, Schempp CM, Jakob T (2016) Failure of omalizumab in the treatment of solar urticaria. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 30(3):524–525. <https://doi.org/10.1016/j.jvad.2015.12.022>
26. Kieselova K, Santiago F, Henrique M (2019) Incapacitating solar urticaria: Successful treatment with omalizumab. *An Bras Dermatol* 94(3):331–333. <https://doi.org/10.1590/abd1806-4841.20198109>
27. Hölzle E (2002) Lichturtikaria. In: *Photodermatosen Und Lichtreaktionen Der Haut*. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, S 130–153

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.