

Case Report



Facial Chemical Burn Following Self-Administration of 80% Trichloroacetic Acid Solution: A Case Report and Its Management

Mohammad Jamshidi^{1*} , Fatemeh Judy¹

¹ Department of Dermatology, School of Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

Article history:

Received: 15 April 2026

Revised: 18 June 2026

Accepted: 05 August 2026

ePublished: 16 September 2026

***Corresponding author:** Mohammad Jamshidi, Department of Dermatology, School of Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

E-mail: jamshidim84@yahoo.com

Abstract

Background: Trichloroacetic acid (TCA) is a commonly used chemical method for skin resurfacing and management of dermatologic conditions, including acne scars. Although adverse events associated with TCA are uncommon, improper application may lead to serious complications. This report presents a case of facial chemical burn resulting from unsupervised application of 80% TCA for acne scar treatment.

Case Presentation: We describe a 20-year-old woman with Fitzpatrick skin phototype IV and atrophic acne scars who was considered a candidate for TCA CROSS treatment. However, she had self-administered an 80% trichloroacetic acid solution topically at home in an attempt to improve her acne scars. She presented with marked frosting and a severe burning sensation consistent with chemical injury. The patient was treated with oral prednisolone, betamethasone lotion, alpha ointment and zinc oxide ointment. After one week, nightly Kligman's formula in combination with sunscreen was initiated. Platelet-rich plasma (PRP) therapy was administered weekly for four weeks, followed by platelet-rich fibrin (PRF) dressing in week 6, PRF injection in week 7, and another PRF dressing in week 8.

Conclusion: This case, along with similar evidence in the literature, clearly demonstrates the potentially dangerous and occasionally irreversible consequences of unsupervised application of high-concentration chemical peeling agents such as TCA (50%–80%). Successful management of this complex chemical burn was achieved through a multimodal stepwise protocol, including acute inflammatory control, prevention of infection, targeted management of post-inflammatory hyperpigmentation, and early sequential application of biologic regenerative therapies (PRP and PRF), ultimately resulting in acceptable clinical improvement and tissue restoration.

Keywords: Acne vulgaris, Chemical burns, Trichloroacetic acid

Please cite this article as follows: Jamshidi M, Judy F. Facial Chemical Burn Following Self-Administration of 80% Trichloroacetic Acid Solution: A Case Report and Its Management. Avicenna J Clin Med. 2026; 33(2): 127-132 DOI: 10.53208/ajcm.33.2.127



گزارش موردی از سوختگی شیمیایی صورت به دنبال مصرف خودسرانه محلول تری کلرواستیک اسید ۸۰ درصد و نحوه مدیریت آن

محمد جمشیدی^{۱*}، فاطمه جودی^۱

۱. گروه پوست، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

چکیده

سابقه: تری کلرواستیک اسید (Trichloroacetic Acid; TCA) یکی از روش‌های شیمیایی برای لایه برداری و درمان برخی ضایعات پوستی از جمله اسکار ناشی از آکنه است. اگرچه عوارض TCA نادر است، اما استفاده نادرست می‌تواند منجر به آسیب‌های جدی شود. این مقاله به معرفی یک مورد سوختگی شیمیایی صورت ناشی از استفاده خودسرانه ۸۰٪ TCA برای درمان اسکار آکنه می‌پردازد.

معرفی بیمار: مطالعه حاضر، دختری ۲۰ ساله با پوست فیتزپاتریک فوتو تایپ IV، مبتلا به اسکار آکنه و کاندید درمان به روش TCA CROSS را توصیف می‌کند که به صورت خودسرانه جهت درمان اسکار آکنه در منزل، از محلول تری کلرواستیک اسید ۸۰٪ به صورت موضعی استفاده کرده بود. او به دنبال دستیابی به نتایج سریع‌تر و چشمگیرتر بود. بیمار با علائم تشکیل frost و سوزش شدید ناشی از سوختگی شیمیایی به پزشک متخصص پوست مراجعه می‌کند و تحت درمان با پردنیزولون خوراکی، لوسيون بتامتازون، پماد آلفا، پماد زینک اکساید قرار می‌گیرد. در ادامه، پس از یک هفته کرم کلیگمن (kligman) شب‌ها طی دوره درمان به همراه ضدآفتاب استفاده شد. پس از هفته اول درمان، تزریق PRP (Platelet-rich plasma) شروع شد و به مدت ۴ هفته (هر هفته یک نوبت) ادامه داشت. بعد از اتمام PRP، در هفته ششم پانسمان PRF (Platelet-rich fibrin) شد و هفته بعد PRF تزریق شد و مجدد هفته بعد پانسمان PRF شد.

نتیجه‌گیری: این گزارش، به همراه شواهد مشابه از مطالعات دیگر، به وضوح عوارض بالقوه خطرناک و گاهی غیرقابل جبران استفاده خودسرانه از محلول‌های لایه بردار قوی مانند TCA با غلظت‌های بالا (۸۰-۵۰٪) را نمایان می‌سازد. مدیریت موفق این سوختگی شیمیایی پیچیده از طریق یک پروتکل ترکیبی و مرحله‌ای شامل کنترل فاز حاد التهاب و پیشگیری از عفونت، هدف‌گیری فعال هایپرپیگمانتاسیون پس از التهاب، و به کارگیری زود هنگام و متوالی درمان‌های بازسازی‌کننده بیولوژیک و پیشرفته مبتنی بر پلاکت (PRP و PRF) امکان دستیابی به بهبودی بالینی قابل قبول و بازسازی بافت را فراهم آورد.

واژگان کلیدی: آکنه و لگاریس، تری کلرواستیک اسید، سوختگی‌های شیمیایی

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۵/۰۱/۲۶

ویرایش: ۱۴۰۵/۰۳/۲۸

پذیرش: ۱۴۰۵/۰۵/۱۴

انتشار: ۱۴۰۵/۰۶/۲۵

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* نویسنده مسئول: محمد جمشیدی، گروه پوست، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

ایمیل: jamshidim84@yahoo.com

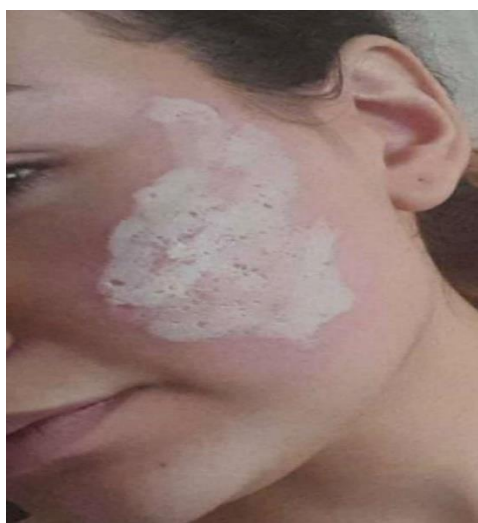
استناد: جمشیدی، محمد؛ جودی، فاطمه. گزارش موردی از سوختگی شیمیایی صورت به دنبال مصرف خودسرانه محلول تری کلرواستیک اسید ۸۰ درصد و نحوه مدیریت آن. مجله پزشکی بالینی ابن سینا، تابستان ۱۴۰۵؛ ۳۳(۲): ۱۳۲-۱۲۷

مقدمه

آکنه از روش‌های مختلف از جمله رتینوئیدهای موضعی، بنزوئیل پراکسید و سایر داروهای موضعی ضدباکتریال، آنتی‌بیوتیک‌های خوراکی، درمان‌های هورمونی و گاهی اوقات درمان جراحی جهت تخلیه کومدون استفاده می‌شود [۱،۴]. یکی از پیامدهای آکنه، اسکار است. هرچه فرد مبتلا به آکنه، درمان بیماری خود را دیرتر شروع کند، احتمال ابتلا به اسکار آکنه در او بیشتر است. در صورتی

آکنه بیماری التهابی واحد پیلوسباسه است که معمولاً سیر مزمن دارد. شروع آکنه اغلب هم‌زمان با سن بلوغ است و علت آن Cutibacterium acnes و تحت‌تأثیر دی‌هیدروآپی آندروسترون است. این بیماری بسیار شایع است و می‌تواند خود را با ضایعات التهابی و غیرالتهابی، عمدتاً در صورت، نشان دهد اما امکان بروز ضایعات در بازوها، تنه و پشت نیز وجود دارد [۱،۳] جهت درمان

کلرواستیک اسید ۸۰٪ به صورت موضعی (با استفاده از گوش پاک‌کن) استفاده کرده بود. بلافاصله بعد از استفاده دچار تشکیل frost و سوزش شدید شده بود. یک روز بعد (حدوداً پس از ۲۰ ساعت) پس از شستن صورت با آب به پزشک متخصص پوست مراجعه کردند. در معاینه ضایعات سوخته شیمیایی در سمت چپ صورت (گونه، مالارو ساب مالار) به همراه اریتم و تغییر رنگ قهوه‌ای پوست به ابعاد حدود ۶×۵ سانتی متر مشهود بود. بیمار همچنان سوزش را ذکر می‌کرد. ترشح و دیس‌شارژ و علائم سیستمیک نیز نداشت (شکل ۱).



شکل ۱. بلافاصله پس از سوختگی با TCA

در ابتدا ۵ میلی گرم پردنیزولون خوراکی به مدت ۵ روز، لوسیون بتامتازون دو بار در روز به مدت ۳ روز، پماد آلفا (ترکیبات اصلی و مؤثر پماد آلفا عبارت‌اند از عصاره گیاه حنا و زردچوبه که دارای خواص درمانی قوی برای کاهش درد و التهاب پوست هستند) دو بار در روز به مدت یک هفته و پماد زینک اکساید داده شد (شکل ۲). در ادامه، پس از یک هفته کرم کلیگمن (kligman) (ترکیب موضعی شامل هیدروکینون، ترتینوین و کورتیکواستروئید موضعی) شب‌ها داده شد. همچنین از ابتدای درمان به بیمار گفته شد که با پوشیدن کلاه و استفاده از کرم ضدآفتاب هر چند ساعت یک بار، در برابر آفتاب محافظت کند. پس از هفته اول درمان، تزریق PRP (Platelet-rich plasma) شروع شد و به مدت ۴ هفته (هر هفته یک نوبت) ادامه داشت (شکل ۳ و ۴). بعد از اتمام PRP، در هفته ششم پانسمان PRF (Platelet-rich fibrin) شد، هفته بعد PRF تزریق شد و هفته بعد نیز پانسمان PRF شد؛ در مجموع، روند درمان بیمار ۸ هفته طول کشید (شکل ۵).

که فرد بیش از ۳ سال اقدام به درمان آکنه نکند، این احتمال به شدت افزایش می‌یابد. این مسئله لزوم درمان سریع آکنه صورت را نشان می‌دهد. البته این اسکارها نیز قابل درمان هستند، اما هیچ وقت شبیه پوست صدمه ندیده نمی‌شوند. در بعضی مواقع اسکارها از نظر روحی فرد را آزار می‌دهند. ایجاد اسکار ناشی از آکنه به سه عامل شدت جوش صورت، سابقه خانوادگی و مدت ابتلا به آکنه قبل از شروع درمان بستگی دارد [۹،۷]. امروزه برای درمان اسکارهای ناشی از جوش صورت از روش‌های مختلفی از جمله درمان دارویی، جراحی و لیزر CO₂ فرکشنال استفاده می‌شود [۱۲،۹]. با این حال، بهبودی موفقیت‌آمیز اسکارها تنها با رژیم‌های درمانی ترکیبی حاصل می‌شود [۱۱].

یکی از روش‌هایی که از دیرباز برای بهبود ظاهر و کیفیت پوست مورد استفاده قرار می‌گیرد، استفاده از مواد شیمیایی جهت لایه برداری پوست است. لایه برداری شیمیایی در اوایل سال ۱۵۵۰ قبل از میلاد در پاپیروس مصری شرح داده شده است [۱۳]. در سال ۲۰۰۰، لایه برداری شیمیایی با بیش از ۱ میلیون درمان انجام شده، محبوب‌ترین روش زیبایی کم‌تهاجمی بود. اگرچه این تعداد ثابت مانده است، اما در سال‌های اخیر، لایه برداری‌ها با رشد سریع روش‌های تزریق سم بوتولینوم و پرکننده‌های بافت نرم، از این روش‌ها پیشی گرفته‌اند [۱۴].

تری کلرواستیک اسید (Trichloroacetic Acid; TCA) در غلظت‌های مختلف جایگاه مهمی در مجموعه عوامل لایه بردار شیمیایی دارد و به دلیل ایمنی و قابلیت اطمینان آن بسیار شناخته شده است. عوارض TCA نادر هستند [۱۵]. با این حال، تجویز آن به وسیله افراد غیر حرفه‌ای و یا مصرف خودسرانه بدون تجویز پزشک مجرب ممکن است عوارض شدید پوستی به دنبال داشته باشد. در این مقاله ما موردی را گزارش می‌کنیم که به دنبال استفاده خودسرانه از تری کلرواستیک اسید ۸۰ درصد برای درمان اسکار آکنه دچار سوختگی شیمیایی در ناحیه صورت شده بود.

معرفی بیمار

بیمار دختری ۲۰ ساله با پوست فیتزپاتریک فوتوتایپ IV بود که با علائم سوختگی شیمیایی صورت به مرکز تخصصی درمانی پوست مراجعه کرده بود. ابتدا قرار بود جهت درمان اسکارهای Ice-pick صورت TCA CROSS با تری کلرواستیک اسید ۸۰٪ به مدت ۴-۶ جلسه به فاصله هر ۴-۶ هفته در مرکز تخصصی درمانی پوست توسط پزشک متخصص انجام شود، اما بیمار خودسرانه جهت نتایج سریع‌تر در درمان اسکار آکنه صورت از محلول تری



شکل ۵. پایان درمان



شکل ۴. بعد از چهار جلسه PRP



شکل ۳. بعد از دو جلسه انجام PRP



شکل ۲. هفته دوم قبل از شروع PRP

بحث

لایه برداری شیمیایی روشی است که به طور گسترده در مدیریت آکنه و اسکار پوستی مورد استفاده قرار می گیرد. این روش باعث تخریب کنترل شده بخشی از اپی درم یا کل آن، با یا بدون درم، می شود که منجر به لایه برداری و برداشتن ضایعات سطحی و به دنبال آن بازسازی بافت های جدید اپی درمی و پوستی می شود. رایج ترین عوامل لایه برداری مورد استفاده عبارتند از اسید سالیسیلیک، اسید گلیکولیک، اسید پیرویک، اسید لاکتیک، اسید ماندلیک، محلول جسنر، اسید تری کلرواستیک و فنول. لایه برداری مناسب براساس نوع پوست بیمار، فعالیت آکنه و نوع جای جوش انتخاب می شود. لایه برداری ترکیبی عوارض جانبی را به حداقل می رساند. در جای جوش، لایه برداری شیمیایی ممکن است با سایر روش ها ترکیب شود تا نتایج بالینی بهتری حاصل شود. یک سری لایه برداری شیمیایی می تواند در مدت زمان کوتاهی منجر به بهبود قابل توجه شود و رضایت بیمار و حفظ نتایج بالینی را به همراه داشته باشد [۱۷، ۱۶].

لایه برداری شیمیایی با عمق متوسط باعث ایجاد کراتوکولاسیون کنترل شده از طریق اپی درم و به داخل درم پاپیلاری می شود. این لایه برداری ها باعث تغییرات ترمیمی عمیق تری می شوند که می توانند آسیب شناسی را هم در اپی درم و هم درم سطحی هدف قرار دهند. لایه برداری های با عمق متوسط، اثربخشی بالینی بسیار خوبی در درمان جای جوش های سطحی نشان داده اند. اسید تری کلرواستیک (TCA) با غلظت ۳۰٪ به عنوان لایه برداری با عمق متوسط عمل می کند و در درمان اسکار آکنه خفیف تا متوسط استفاده شده و مؤثر و قابل تحمل گزارش شده است. اسکارهای عمیق ناشی از آکنه، به ویژه اسکارهای ice-pick و boxcar از مقاوم ترین انواع اسکار هستند و معمولاً با درمان های سطحی بهبود کافی نمی یابند یکی از روش های تخصصی و مؤثر برای هدف قرار دادن این نوع اسکارها TCA CROSS است [۱۸]. تکنیک TCA CROSS روشی مؤثر برای درمان اسکارهای آتروفیک آکنه است که در آن اسید تری

کلرواستیک با غلظت بالا (۱۰۰-۸۰٪) به صورت نقطه ای روی اسکار اعمال می شود. این روش با تحریک نکولازنز و بازسازی بافت باعث بهبود تدریجی عمق و ظاهر اسکار می گردد. تری کلرواستیک اسید (TCA) به عنوان لایه برداری سطحی مؤثر در بهبود بافت شناسی و بالینی پوست قدمت طولانی دارد. استفاده از این ترکیب جهت لایه برداری سطحی اسکار آکنه با عمق متوسط معمولاً بی خطر است [۱۹، ۲۱]. اگرچه هنوز هیچ روش درمانی مناسب و مؤثری برای درمان اسکار آکنه ابداع نشده است، نتایج برخی مطالعات نشان داده اند که لایه برداری سطحی پوست با تری کلرواستیک اسید یک روش درمانی ایمن و بسیار مؤثر برای درمان اسکارهای آکنه آتروفیک است [۱۲، ۱۳].

در این مطالعه، کیس یک بیمار ۲۰ ساله را گزارش کردیم که به دنبال استفاده خودسرانه و بدون نظارت پزشکی از محلول ۸۰٪ تری کلرواستیک اسید (TCA) برای درمان اسکار آکنه، دچار سوختگی شیمیایی با درجه قابل توجهی در ناحیه صورت شده بود. این مورد به خوبی بر خطرات فاجعه بار مرتبط با انجام پروسیجرهای پزشکی توسط افراد غیرمتخصص و لزوم آموزش عمومی تأکید می کند. گزارش کیس ما با یافته های مقالات مشابه همسو است که هشدار می دهند دسترسی آسان به مواد شیمیایی قوی مانند TCA و استفاده خودسرانه از آنها می تواند منجر به عوارض شدید از جمله سوختگی های شیمیایی، اسکار دائم و هایپرپیگمانتاسیون شود [۲۴، ۱۵].

مدیریت این عارضه نیازمند یک پروتکل ترکیبی و چندمرحله ای بود. پاسخ اولیه شامل کنترل فاز حاد التهاب و پیشگیری از عفونت با استفاده از پردنیزولون خوراکی، لوسیون بتامتازون، پماد آلفا و پماد زینک اکساید بود. این رویکرد پایه ای ضروری برای فرایند ترمیم فراهم کرد. استفاده متعاقب از کرم کلیگمن (ترکیبی از هیدروکینون، ترتینوین و کورتیکواستروئید) نشان دهنده هدف گیری فعال هایپرپیگمانتاسیون پس از التهاب (PIH) بود که مطابق با نتایج برخی مطالعات، یک عارضه شایع پس از سوختگی های پوستی و التهاب های عمیق به شمار می رود [۱۵].

سوختگی را خاطرنشان می‌سازد [۲۷]. شست‌وشوی زودهنگام با آب سرد ممکن است طول مدت بستری در بیمارستان و میزان جای زخم را کاهش دهد [۲۸].

نتیجه‌گیری

نتایج گزارش حاضر، به‌همراه شواهد مشابه از مطالعات دیگر، به‌وضوح عوارض بالقوه خطرناک و گاهی غیرقابل‌جبران استفاده خودسرانه از محلول‌های لایه‌بردار قوی مانند TCA با غلظت‌های بالا (۵۰-۸۰٪) را نمایان می‌سازد. مدیریت موفق این سوختگی شیمیایی پیچیده از طریق یک پروتکل ترکیبی و مرحله‌ای شامل کنترل فاز حاد التهاب و پیشگیری از عفونت، هدف‌گیری فعال هایپرپیگمانتاسیون پس از التهاب، و به‌کارگیری زودهنگام و متوالی درمان‌های بازسازی‌کننده بیولوژیک و پیشرفته مبتنی بر پلاکت (PRP و PRF) امکان دستیابی به بهبودی بالینی قابل‌قبول و بازسازی بافت را فراهم آورد.

یافته‌های این مطالعه بر لزوم آموزش عمومی و هشدار در مورد خطرات استفاده غیرحرفه‌ای از مواد شیمیایی قوی، مراجعه فوری پس از سوختگی شیمیایی به متخصصان مجرب برای درمان، پتانسیل بالای درمان‌های ترکیبی و بیولوژیک (مانند PRP و PRF) در بازسازی و ترمیم پوست‌های آسیب‌دیده ناشی از سوختگی شیمیایی ناشی از تریکلرواستیک اسید و اهمیت مداخله سریع و استفاده از پروتکل‌های ساختاریافته برای مدیریت عوارض شدید پوستی تأکید دارد.

نکته برجسته و نوآورانه در پروتکل درمانی این بیمار، استفاده زودهنگام و متوالی از فرآورده‌های مشتق از پلاکت، یعنی پلاسمای غنی از پلاکت (PRP) و فیبرین غنی از پلاکت (PRF) بود. PRP با آزادسازی فاکتورهای رشد متعدد (مانند PDGF, TGF- β , VEGF) باعث تحریک آنژیوژنز، تکثیر فیبروبلاست‌ها و سنتز کلاژن می‌شود [۲۵، ۲۶]. تزریق هفتگی PRP به‌مدت چهار هفته، احتمالاً سهم بسزایی در تسریع بهبود بافت نرم و کاهش اسکار داشته است. در ادامه، استفاده از PRF که داربستی سه‌بعدی و غنی‌تر از فاکتورهای رشد با رهش آهسته‌تر فراهم می‌کند، چه به‌صورت تزریق و چه به‌صورت پانسمان، به‌منظور تقویت بیشتر فرایند بازسازی و بهبود کیفیت بافت جدید تشکیل‌شده انجام گرفت. نتایج بالینی مشاهده‌شده در تصاویر (کاهش اریتم، بهبود بافت و رنگ‌دانه‌ها) مؤید اثربخشی این رژیم ترکیبی است. این رویکرد با تأکید بر اهمیت درمان‌های بیولوژیک و بازسازی‌کننده در مدیریت عوارض پوستی پیچیده همسو است.

اگرچه TCA در غلظت‌های پایین‌تر (مثلاً ۳۰-۳۵٪) یک عامل لایه‌برداری متوسط ایمن و مؤثر محسوب می‌شود (همان‌طور که در مقالات مروری نیز اشاره شده است)، استفاده از غلظت‌های بسیار بالا (۸۰٪) در کیس حاضر و ۵۰٪ در گزارش ليو (Liu) و همکاران) توسط افراد غیرحرفه‌ای می‌تواند منجر به نكروز عمقی بافت، اسکار دائم و هایپرپیگمانتاسیون شدید گردد [۱۵]. گزارش هان (Han) و همکاران (۲۰۱۹) نیز بر پیامدهای روحی-روانی ناتوان‌کننده چنین آسیب‌هایی تأکید می‌کند [۲۴]. همچنین، مطالعه تائو (Tao) و همکاران (۲۰۲۰) در مورد سوختگی با اسید مونوکلرواستیک، اهمیت شست‌وشوی فوری و مدیریت سیستمیک

REFERENCES

- Yan HM, Zhao HJ, Guo DY, Zhu PQ, Zhang CL, Jiang W. Gut microbiota alterations in moderate to severe acne vulgaris patients. *J dermatol*. 2018;**45**(10):1166-71. PMID: 30101990 DOI: 10.1111/1346-8138.14586
- Juhl CR, Bergholdt HK, Miller IM, Jemec GB, Kanters JK, Ellervik C. Dairy intake and acne vulgaris: a systematic review and meta-analysis of 78,529 children, adolescents, and young adults. *Nutrients*. 2018;**10**(8):1049. PMID: 30096883 DOI: 10.3390/nu10081049
- George RM, Sridharan R. Factors aggravating or precipitating acne in indian adults: a hospital-based study of 110 cases. *Indian j dermatol*. 2018;**63**(4):328. PMID: 30078878 DOI: 10.4103/ijid.IJD_565_17
- Amado J, Matos M, Abreu A, Loureiro L, Oliveira J, Verde A, et al. The prevalence of acne in the north of portugal. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2006;**20**(10):1287-95. PMID: 17062047 DOI: 10.1111/j.1468-3083.2006.01791.x
- Layton AM. Optimal management of acne to prevent scarring and psychological sequelae. *Am j clin dermatol*. 2001;**2**(3):135-41. PMID: 11705090 DOI: 10.2165/00128071-200102030-00002
- Kang S, Cho S, Chung JH, Hammerberg C, Fisher GJ, Voorhees JJ. Inflammation and extracellular matrix degradation mediated by activated transcription factors nuclear factor- κ B and activator protein-1 in inflammatory acne lesions in vivo. *Am J pathol*. 2005;**166**(6):1691-9. PMID: 15920154 DOI: 10.1016/s0002-9440(10)62479-0
- Sadick NS, Cardona A. Laser treatment for facial acne scars: A review. *J Cosmet Laser Ther*. 2018;**20**(7-8):424-35. PMID: 30395754 DOI: 10.1080/14764172.2018.1461230
- Faghihi G, Nouraei S, Asilian A, Keyvan S, Abtahi-Naeini B, Rakhshanpour M, et al. Efficacy of punch elevation combined with fractional carbon dioxide laser resurfacing in facial atrophic acne scarring: a randomized split-face clinical study. *Indian J Dermatol*. 2015;**60**(5):473-8. PMID: 26538695 DOI: 10.4103/0019-5154.159616
- Cohen BE, Brauer JA, Geronemus RG. Acne scarring: a review of available therapeutic lasers. *Lasers Surg Med*. 2016;**48**(2):95-115. PMID: 26414762 DOI: 10.1002/lsm.22410
- Rivera AE. Acne scarring: a review and current treatment modalities. *J Am Acad Dermatol*. 2008;**59**(4):659-76. PMID: 18662839 DOI: 10.1016/j.jaad.2008.05.029
- Wolfram D, Tzankov A, Püzl P, Piza-Katzer H. Hypertrophic scars and keloids--a review of their pathophysiology, risk factors, and therapeutic management. *Dermatol Surg*. 2009;**35**(2):171-81. PMID: 19215252 doi: 10.1111/j.1524-4725.2008.34406.x
- Majid I, Imran S. Fractional co2 laser resurfacing as monotherapy in the treatment of atrophic facial acne scars. *J Cutan Aesthet Surg*. 2014;**7**(2):87-92. PMID: 25136208 DOI: 10.4103/0974-2077.138326
- Bryan CP. 1974 Ancient egyptian medicine; the papyrus ebers. Ares Publishers. Chicago IL. Link
- American Society of Plastic Surgeons. 2013 Plastic Surgery Statistics Report. Link
- Liu H, Khachemoune A, Rashid RM. Chemical burn

- following 50% trichloroacetic acid for acne: presentation of a case and a focused review. *J Dermatol Dermatol Surg.* 2016;**20**(1):71-4. DOI: [10.1016/j.jdds.2015.06.001](https://doi.org/10.1016/j.jdds.2015.06.001)
16. Kontochristopoulos G, Platsidaki E. Chemical peels in active acne and acne scars. *Clin dermatol.* 2017;**35**(2):179-82. PMID: [28274356](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28274356/) DOI: [10.1016/j.clindermatol.2016.10.011](https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2016.10.011)
 17. Handog EB, Datuin MSL, Singzon IA. Chemical peels for acne and acne scars in Asians: evidence based review. *J cutan aesthet surg.* 2012;**5**(4):239-46. PMID: [23378705](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23378705/) DOI: [10.4103/0974-2077.104911](https://doi.org/10.4103/0974-2077.104911)
 18. Manjhi M, Sagar V, Yadav P, Dabas G, Gupta A, Pratap P. A comparative study of 70% glycolic acid and 30% trichloroacetic acid peel in the treatment of facial atrophic acne scars: A split-face study. *J Cutan Aesthet Surg.* 2024;**17**(3):227-33. PMID: [39483653](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39483653/) DOI: [10.25259/jcas.117.23](https://doi.org/10.25259/jcas.117.23)
 19. Brody HJ. Variations and comparisons in medium-depth chemical peeling. *Dermatol Surg.* 1989;**15**(9):953-63. PMID: [2506259](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2506259/) DOI: [10.1111/j.1524-4725.1989.tb03182.x](https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.1989.tb03182.x)
 20. Collins PS. Trichloroacetic acid peels revisited. *Dermatol Surg.* 1989;**15**(9):933-40. PMID: [2674238](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2674238/) DOI: [10.1111/j.1524-4725](https://doi.org/10.1111/j.1524-4725)
 21. Coleman WP, Brody HJ. Advances in chemical peeling. *Dermatol clin.* 1997;**15**(1):19-26. PMID: [9001857](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9001857/) DOI: [10.1016/s0733-8635\(05\)70411-3](https://doi.org/10.1016/s0733-8635(05)70411-3)
 22. Lee JB, Chung WG, Kwahck H, Lee KH. Focal treatment of acne scars with trichloroacetic acid: chemical reconstruction of skin scars method. *Dermatol surg.* 2002;**28**(11):1017-21. PMID: [12460296](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12460296/) DOI: [10.1046/j.1524-4725.2002.02095.x](https://doi.org/10.1046/j.1524-4725.2002.02095.x)
 23. Carniol PJ, Vynatheya J, Carniol E. Evaluation of acne scar treatment with a 1450-nm midinfrared laser and 30% trichloroacetic acid peels. *Arch facial plast surg.* 2005;**7**(4):251-5. PMID: [16027346](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16027346/) DOI: [10.1001/archfaci.7.4.251](https://doi.org/10.1001/archfaci.7.4.251)
 24. Han HS, Jeong GJ, Hong JY, Kim BJ. Severe chemical burn leaving an irredeemable scar because of unskilled chemical peel at an oriental medicine clinic. *Int Wound J.* 2019;**16**(4):1049. PMID: [31044524](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31044524/) DOI: [10.1111/iwj.13134](https://doi.org/10.1111/iwj.13134)
 25. Baba K, Yamazaki Y, Sone Y, Sugimoto Y, Moriyama K, Sugimoto T, et al. An in vitro long-term study of cryopreserved umbilical cord blood-derived platelet-rich plasma containing growth factors—pdgf-bb, tgf- β , and vegf. *J CranioMaxillofac Surg.* 2019;**47**(4):668-75. PMID: [30738636](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30738636/) DOI: [10.1016/j.jcms.2019.01.020](https://doi.org/10.1016/j.jcms.2019.01.020)
 26. Vargas EJ, Martinez JC, Gomez LA. Use of plasma-rich in growth factors (prgf) in the treatment of acne. *OBM Transplantation.* 2024;**8**(4):1-5. DOI: [10.21926/obm.transplant.2404225](https://doi.org/10.21926/obm.transplant.2404225)
 27. Tao Y, Liu T, Jian X. Skin burns from monochloroacetic acid leak in a chemical plant: a case report. *Arh Hyg Rada Toxicol.* 2020;**71**(2):158. PMID: [32975103](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32975103/) DOI: [10.2478/aiht-2020-71-3401](https://doi.org/10.2478/aiht-2020-71-3401)
 28. Chai H, Chaudhari N, Kornhaber R, Cuttle L, Fear M, Wood F, et al. Chemical burn to the skin: A systematic review of first aid impacts on clinical outcomes. *Burns.* 2022;**48**(7):1527-43. PMID: [35662479](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35662479/) DOI: [10.1016/j.burns.2022.05.006](https://doi.org/10.1016/j.burns.2022.05.006)