

[J Cosmet Dermatol](#). 2022 Jan; 21(1): 4–12.

Published online 2021 Nov 17. doi: [10.1111/jocd.14613](https://doi.org/10.1111/jocd.14613)

PMCID: PMC8661794

PMID: [34791757](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34791757/)

Cutaneous and Allergic reactions due to COVID-19 vaccinations: A review

COVID-19 ワクチン接種による皮膚反応およびアレルギー反応:レビュー

[Selami Aykut Temiz](#), MD, ¹ [Ayman Abdelmaksoud](#), MSc,² [Uwe Wollina](#), MD, ³ [Omer Kutlu](#), MD, ⁴ [Recep Dursun](#), MD, ⁵ [Anant Patil](#), MD, ⁶ [Torello Lotti](#), MD, ^{7, 8} [Mohamad Goldust](#), MD, ⁹ and [Michelangelo Vestita](#), MD ^{10, 11}

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8661794/>

Associated Data

[Data Availability Statement](#)

要約

はじめに

2019年の新型コロナウイルス感染症(COVID-19)によって引き起こされたパンデミック(世界的大流行)は、健康全般と世界経済にかつてない影響を及ぼした。ワクチン接種は現在のところ、パンデミックを終息させる上で最も信頼できる戦略であるが、特に低中所得国では期待されたほど普及が進まず、ワクチン接種による予防効果の持続期間も不確実である。ウイルスのスパイクタンパク質(ウイルスの免疫優性抗原)は、承認された SARS-CoV-2 ワクチンおよび候補ワクチンの主要な標的である。このタンパク質は宿主細胞の ACE2 受容体に結合し、ウイルスの細胞内への侵入を開始させ、その後の一連の事象を経て急性呼吸窮迫症候群に至る。これらのワクチンの安全性プロファイルは綿密に評価される必要がある。

方法

この包括的レビューでは、キーワード「coronavirus」、「COVID-19」、「vaccine」、「cutaneous reaction」、「allergic reaction」、「SARS-CoV-2」を用いて PubMed, EMBASE, および Web of Science のデータベースを検索する。対象と

*本翻訳は MediTRANS(<http://www.mcl-corp.jp/meditrans/>)という機械(AI)翻訳エンジンによるものであり、人による翻訳内容の検証等は行っていません。従いまして本翻訳の利用に際しては、原著論文が正であることをご理解の上、あくまでも個人の理解のための参考に留めていただきますようお願いいたします。

なった論文の参考文献リストを手動で検索することで、研究が強化された。この研究は 2021 年 6 月に更新された。

結果

この narrative review では、現在文献で入手可能な SARS-CoV-2 ワクチンに関連する皮膚反応およびアレルギー反応について調査し、考察することを試みた。その結果、COVID-19 ワクチンは、特に mRNA ワクチンの接種後にアレルギー反応およびアナフィラキシー反応を発症すると報告されているが、発生率は低いままであり、これらの反応は、特にアレルギーおよび肥満細胞疾患の既往がある患者でより高頻度に発症する可能性があることが観察されている。幸いなことに、これらの反応は一般に一過性、良性、自己限定性である。

結論

まだ決定的な証拠はないものの、皮膚科医としては、COVID-19 のワクチン接種後に皮膚反応、新たに診断された皮膚疾患、または既存の皮膚疾患の増悪が発生する可能性があることを認識しておく必要がある。

Keywords: allergic reactions, BNT162b2, COVID-19, cutaneous reactions, SARS-CoV-2, vaccination

1.はじめに

2019 年の新型コロナウイルス感染症(COVID-19)によって引き起こされたパンデミック(世界的大流行)は、健康全般と世界経済にかつてない影響を及ぼした。急速に開発された公衆衛生戦略により、感染拡大の抑制が試みられたが、この疾患の影響を軽減するには不十分であった。[1]ワクチン接種は現在、パンデミックを終息させる上で最も信頼できる戦略であるが、特に低中所得国では、期待されたほど普及が進まず、得られた予防効果の持続期間も不確実である。これらのワクチンは、症候性疾患、重度の疾患進行、入院を予防し、季節性の可能性がある SARS-CoV-2 感染による死亡率を低下させる上で、より効果的であると想定されている。【2】一部の国では、「日常生活への復帰」の手段として「デジタル・ヘルス・パス」/「ワクチン・パスポート」が承認されている。【3】SARS-CoV-2 の既承認ワクチンおよび候補ワクチンは、ウイルスのスパイクタンパク質(ウイルスの免疫優性抗原)を主な標的とするものである。【4】スパイクタンパク質は宿主細胞の ACE2 受容体に結合し、ウイルスの細胞内への侵入とそれに続く一連の事象を開始させ、最終的に急性呼吸窮迫症候群に至る。【5】現在使用されているワクチンには、SARS-CoV-2 の全長スパイク(S)タンパク質をコードする mRNA ベースのワクチン(例、BNT162b2(Pfizer BioNTech 社)および mRNA 1273(Moderna 社));ウイルスベクターワクチン(例、アデノウイルス、アデノウイルス血清型 26 ベクターワクチン(Ad26.CoV2.S;Johnson&Johnson),およびチンパンジーアデノウイルスベクターワクチン(ChAdOx1;AstraZeneca);ならびにウイルス関連タンパク質ベースの弱毒化不活化 SARS-CoV-2 ウイルスワクチン(例、Sinopharm,Sinovac,および Novavax)。[4]SARS-CoV-2 ワクチンに関連した集団ワクチン接種キャンペーンの後、一般的に良好な経過をたどるにもかかわらず、ワクチン関連反応の報告が増加している。これらの反応の意義はまだ解明されていない。これらのワクチンのニーズの安全性プロファイルは綿密に評価される。この narrative review では、現在文献で入手可能な SARS-CoV-2 ワクチンに関連する皮膚反応およびアレルギー反応について調査し、考察することを試みた。

*本翻訳は MediTRANS(<http://www.mcl-corp.jp/meditrans/>)という機械(AI)翻訳エンジンによるものであり、人による翻訳内容の検証等は行っていません。従いまして本翻訳の利用に際しては、原著論文が正であることをご理解の上、あくまでも個人の理解のための参考に留めていただきますようお願いいたします。

2.方法

この包括的レビューでは、キーワード「coronavirus」、「COVID-19」、「vaccine」、「cutaneous reaction」、「allergic reaction」、「SARS-CoV-2」を用いて PubMed,EMBASE,Web of Science の各データベースを検索するとともに、対象論文の参考文献リストを手動で検索することにより、本研究の価値を高めた。この研究は 2021 年 6 月に更新された(表 1)。

表 1

COVID-19 ワクチンに関連するアレルギー反応および皮膚反応

新型コロナウイルス感染症ワクチンの種類	アレルギー反応(検出された場合の発生率%)	皮膚反応(検出された場合の発現率%)
mRNA ワクチン <ul style="list-style-type: none"> BNT162b2(Pfizer BioNTech 社) mRNA-1273(Moderna 社) 	<ul style="list-style-type: none"> mRNA-1273(Moderna 社) アナフィラキシー (0.0002-0.0005%) 【14】【18】	<ul style="list-style-type: none"> COVID 群(0.2-0.8%) 【7】 ばら色粧糠疹 (0.4%)【35】 蕁麻疹(0.2%)7 しもやけ様病変 (<0.1%)【7】 血管炎 多形紅斑 ローウェル症候群 帯状疱疹 口唇ヘルペス 扁平苔癬 二次性の皮膚点状出血病変を伴う免疫性血小板減少症
ベクターワクチン <ul style="list-style-type: none"> 血清型 26 のアデノウイルスベクターワクチン(Ad26.CoV2.S;Johnson&Johnson) チンパンジーアデノウイルスベクターワクチン(ChAdOx;AstraZeneca 社) 	<ul style="list-style-type: none"> アレルギー反応はまだ報告されていない 	<ul style="list-style-type: none"> 麻疹様発疹(0.1%未満)【15】点状出血性皮疹(0.1%未満)【15】
不活化した SARS-CoV-2 ワクチン <ul style="list-style-type: none"> シノファーム 	<ul style="list-style-type: none"> アレルギー反応はまだ報告されていない 	<ul style="list-style-type: none"> COVID 群(0.2-0.6%) 【26】

新型コロナウイルス感染症ワクチンの種類	アレルギー反応(検出された場合の発生率%)	皮膚反応(検出された場合の発現率%)
<ul style="list-style-type: none"> シノバック(Sinovac) ノババックス 		<ul style="list-style-type: none"> ばら色糝糠疹 (<0.1%)【26】 帯状疱疹(<0.1%)【26】 しもやけ様病変 口唇ヘルペス 点状出血を伴う皮疹

[別のウィンドウで開く](#)

3.アレルギー反応

SARS-CoV-2 ワクチンの急速な改良と世界的な集団予防接種の初期段階でのアナフィラキシー反応の報告(特にアレルギー歴のある人で)により、安全性の懸念が生じている。急性アレルギー反応の症状としては、ほとんどの場合、そう痒、発疹、蕁麻疹、腫脹、呼吸器症状などがある。ヒトへの緊急使用が承認された最初のワクチンは、BNT162b2 Pfizer BioNTech および mRNA 1273 Moderna mRNA ワクチンであった。mRNA ワクチンでは、mRNA をコードする合成 SARS-CoV-2 スパイク(S)糖タンパク質が細胞に輸送され、そこでポリエチレングリコール(PEG)を含むエンベロープを介して mRNA がウイルス S 糖タンパク質に翻訳され、それに対する中和抗体が産生される。[6],[7]これまでに、COVID-19 のワクチン、特に mRNA ワクチンによるアレルギー反応が多数報告されている。[8],[9],[10],[11],[12],[13]Blumenthal らは、の 900 人の医療従事者 64 人を対象として、mRNA 新型コロナウイルス感染症ワクチンの 1 回目の接種後に検討を行った。40%が Pfizer BioNTech 社製ワクチンの接種を受け、60%が Moderna 社製ワクチンの接種を受けた。約 98%の人は mRNA 新型コロナウイルス感染症ワクチンを投与された後にアレルギー性の反応症状を全く発現していない。残りの 2%はある程度のアレルギー症状を報告したが、その頻度は Moderna 社のワクチンの方が Pfizer BioNTech 社よりも高かった。従業員 16 人でアナフィラキシーが確認された。内訳は Pfizer BioNTech 社のワクチンで 7 例、Moderna 社のワクチンで 9 例であり、10 人(63%)にアレルギー歴があり、5 人(31%)にアナフィラキシー歴があった。女性の医療従事者が大多数を占めていた(94%)。いずれもショックや気管内挿管を行うことなく回復した。【14】

症例報告では、COVID19 ワクチン接種に関連した皮膚の有害反応が示唆された。提唱されている機序は、ヒアルロン酸(HA)に対する遅延型炎症反応(DIR)である。DIR は数十年にわたりワクチンへの曝露なしに観察されている。原因は解明されていないが、感染がこの過程の引き金となることがある。【15】39 歳の女性がワクチン接種後、HA 充填剤で治療していた涙液トラフ領域にいつか腫脹が出現した。61 歳の女性が以前に治療した部位に間欠的な顔面腫脹が生じたと報告した。軟部組織への HA 充填も行った。いずれの女性にも RNA Pfizer BioNTech 新型コロナウイルス感染症ワクチンが投与された。【16】18 カ月間にわたり顔面各部に HA 充填剤を投与された 51 歳の健康な女性が、最後の HA 注射から 5 週間後に mRNA 1273 ワクチン(Moderna 社)の 1 回

目の接種を受けた。8日後、患者は顔面浮腫、紅斑、圧痛を訴え、その後数日で悪化した。さらに、約4週間にわたって疼痛を伴う硬結した局面および結節が生じた。頭部CTスキャンで軟部組織の腫脹が認められたが、ドレナブルの液体貯留はなかった。HA軟部組織充填剤を繰り返し注射した36歳の健康な女性に、Moderna社製新型コロナウイルス感染症ワクチンの初回注射後と最後の充填剤注射からほぼ6カ月後に、両側性の眼窩下口周囲浮腫が発生した。2.5年以上前に涙腺のHA充填剤による矯正を受けた43歳の女性が、Pfizer/BioNTech社のRNAワクチンの2回目の接種から24時間後に眼の下に軽度の圧痛とそれに続く腫脹を発症した。[17]全ての患者が、重症度と有害事象の領域に応じて、ヒアルロニダーゼ、抗生物質、コルチコステロイドの併用投与による治療を受けた。経口抗ヒスタミン薬は、HA賦形剤によるDIRの治療または予防に有益ではなかった。Munavalliらは新たなアプローチを導入し[18]、31~76歳の女性患者4例に経口アンジオテンシン変換酵素(ACE)阻害薬(リシノプリル5~10mg/日)を投与した。これら4人の患者全員が少なくとも1年前に最後のHA充填剤の注射を受けていた。著者らは、ACE阻害薬がアンジオテンシンIIによる炎症誘発経路を抑制すると提唱した。ワクチン接種を少なくとも1回受ける前に軟部組織充填剤の注射を受けた18カ国の患者を対象とした調査では、5.1%の患者が2日以上持続する疼痛を報告した。現時点での知見からは、HAワクチン接種後に発生した有害事象とワクチン接種自体との間に因果関係はないと考えられる。【19】興味深いことに、1000人以上の患者を対象とした前向き研究では、コロナ禍中に顔面へのヒアルロン酸注射を行い、1カ月後と3カ月後に追跡したところ、発赤、浮腫、注射部位の不快感以外に予期しない副作用は認められなかった。しかし、HA注射から3カ月以内に5人の患者が活動性のCOVID-19感染症と診断された。【20】

米国疾病予防管理センター(Centers for Disease Control and Prevention: CDC)は、mRNAワクチン約600万回の投与で157件の反応があったと報告しており、5件の反応のうちアナフィラキシーであったのは1件のみであった。したがって、新型コロナウイルス感染症ワクチンによるアナフィラキシーの発生率は非常に低い(1000000回接種当たり5回)が、他のワクチンで報告されている発生率よりも少なくとも5倍高い。[21]実際、これらのmRNAワクチンはヒトへの使用が承認された最初のmRNAワクチンであるため、投与に伴うアナフィラキシー反応の基礎にある機序に関する知識は限られている。これらのmRNAワクチンによって引き起こされるアナフィラキシーの基礎にある機序は、一般的に使用される添加剤であるポリエチレングリコール(PEG)に対するIgE媒介性の過敏症と関連している可能性が示唆されており、PEGはまれであるがアナフィラキシーの原因として増加している。[22]PEGはエチレンオキシドポリマーであり、様々な医薬品、化粧品、食品添加物に含まれている。さらに、PEGは、他のワクチンにも含まれている非イオン性界面活性剤であるポリソルベートと交差反応することができる。[23]European Anaphylaxis Registryによれば、薬剤性アナフィラキシーの全症例のうち、PEGと交差反応アレルゲンであるポリソルベートに関連するものはわずか0.3%である。[24]mRNA1273ワクチンには、PEGに加えてトロメタミンも含まれており、トロメタミンはガドリニウム造影剤に対してアレルギー反応を引き起こす可能性がある。トロメタミンは特定の医療製品および化粧品に含まれていることもある。[22]一方、これらのワクチンの臨床試験では重篤な全身反応は報告されなかったが、アレルギー反応の既往がある患者は試験から除外されたことに留意すべきである。[6],[7],[25]AstraZeneca社(ChAdOx1-S[組換え])のワクチンは、遺伝子操作したヒト胎児腎(HEK)293細胞で産生されるSARS-CoV-2S糖タンパク質をコードするチンパンジーアデノウイルスベクターに基づいている。このワクチンには、主にアレルギー反応の原因となる可能性があるポリソルベート80が含まれているが、これまでのところ、1件の試験でアナフィラキシーが認められたことを除き、アレルギー反応の報告は

ない。[26]逆に、AstraZeneca 社(ChAdOx1-S[組換え])のワクチンが血栓塞栓症を増加させるという懸念が残っている。【27】

不活化 SARS-CoV-2 ワクチンは、細胞培養において SARS-CoV-2 ウイルスを不活化することにより製造されるワクチンである(Sinovac/Coronovac ワクチンなど)。完全なウイルスを含んでいるので、S 蛋白とともにウイルスの他の構造からも免疫を獲得することが可能であり、この疾患をもったことのある人と同様である。しかしながら、免疫応答は他の SARS-CoV-2 ワクチンよりも弱い。現在まで、不活化した SARS-CoV-2 ワクチンによるアナフィラキシー反応は認められていない。[28]ワクチンの歴史を通じて、不活化ワクチンは起こりうるアレルギー反応の点でより安全であった。【29】

アトピー性皮膚炎や蕁麻疹などのアレルギー性皮膚疾患を有する患者は、ワクチン接種日を遅らせることなく積極的に治療すべきであることに留意すべきである。さらに、アトピー性皮膚炎自体は、COVID-19 ワクチンに対するアナフィラキシー反応の危険因子ではない。薬物に対するアナフィラキシーの既往がある患者には(肥満細胞トリプターゼの測定を含む)、COVID-19 ワクチン接種前の薬物アレルギー検査を考慮すべきであり、全身性肥満細胞症または特発性アナフィラキシーの患者にはワクチン接種を考慮すべきである。[30]現在、COVID-19 ワクチン接種の唯一の絶対的禁忌は、ワクチン成分のいずれかに対する重度のアレルギー反応が判明している場合である。アナフィラキシー患者は、アレルギー専門医および免疫専門医による治療のための評価を受けるべきであり、新型コロナウイルス感染症ワクチンを全面的に拒否すべきではない。[31]専門家は、ワクチン接種前に H1 および H2 受容体拮抗薬と経口グルココルチコイドの併用のみを推奨しており、アナフィラキシーの場合の主な急性薬物療法としてエピネフリン筋肉内投与を推奨している。【30】現在のところ、抗ヒスタミン薬が SARS-CoV-2 ワクチン接種の免疫原性を低下させうることを示唆するデータはない。最後に、Birmingham ら[32]は、自然発生した慢性の蕁麻疹/血管性浮腫の患者では、SARS-CoV-2 ワクチン接種に対する IgE 介在性反応が発生するリスクが低い可能性があることを報告した。

4.皮膚反応

COVID-19 では、蕁麻疹様病変、斑状丘疹状病変、小水疱、しもやけ様病変、リベド様病変、血管炎病変など、特定の臨床スペクトルの皮膚徴候が認められている。これらの徴候の病態生理および意義は、比較的好くみられるにもかかわらず、依然として不明である。提唱されている理論としては、ウイルス過敏反応、I 型インターフェロンの過剰発現、COVID-19 誘発性凝固障害、血栓性微小血管症、直接的なウイルス内皮損傷などがある。[33]Kutlu ら[34]は、COVID-19 患者ではそう痒がたとえ軽度であっても、肺病変など疾患の重症度を示すマーカーになりうるかと推測した。ガルシア-Irigoyenetal[35]は、COVID-19 の非重篤入院患者 97 例を対象として、皮膚徴候、炎症バイオマーカーおよび入院期間との関連について検討した。ほとんどの患者が皮膚徴候のない患者よりも皮膚徴候の発現直後に退院したことから、これらの徴候は良好な予後マーカーであると指摘した。

SARS-CoV-2 ワクチン接種の集団キャンペーン後に皮膚症状が報告されることが増えている。これらの皮膚副作用のほとんどは軽度で一過性の症状であり、臨床的意義は不明である。さらに、皮膚反応が生じるかどうか

*本翻訳は MediTRANS(<http://www.mcl-corp.jp/meditrans/>)という機械(AI)翻訳エンジンによるものであり、人による翻訳内容の検証等を行っておりません。従いまして本翻訳の利用に際しては、原著論文が正であることをご理解の上、あくまでも個人の理解のための参考に留めていただきますようお願いいたします。

ワクチン接種の観点から重要であるかどうかは、まだ明らかではない。以下の皮膚反応が最新の文献で報告されている。

4.1.しもやけ様病変

Pileri ら[36]は、42 歳の男性患者に Pfizer BioNTech COVID-19,BNT162b2 の初回投与から 12 日後に、末節骨および爪床に先端チアノーゼおよびしもやけ様病変(CCL)を伴う疼痛を伴わない紅斑から紫色の斑が出現したことを報告した。1 回目の投与から 21 日後に行われた 2 回目の投与では、病変の悪化や再発は認められなかった。Lopez ら[37]は、64 歳の男性で 10 日間にわたり両側の足趾に疼痛を伴わない暗赤色から紫色の変色がみられたことを報告した。病変は Pfizer BioNTech COVID-19,BNT162b2 の 2 回目の接種から 3 日後に徐々に発生した。コルチコステロイド外用 2 週間後、変色は変化しないままであったが、復温と下肢の脱力により改善した。Piccolo ら[38]は、41 歳の女性に Pfizer BNT162b2 mRNA 新型コロナウイルス感染症ワクチンの 2 回目の投与からわずか 24 時間後に、右手の第 2 および第 3 指先の掌側面に重度の疼痛を伴う CLL の病変が生じたことを報告した。ダヴィドら[39]は、Pfizer BioNTech COVID-19,BNT162b2 の 1 回目の接種から 4 日後に「blue toes」を発症した 41 歳女性について報告した。ワクチン接種の 4 週間後にも病変が残存していたため、著者らは、さらに重篤となりうる血管症状を回避するため、ワクチンの 2 回目の接種を禁忌とした。McMahon ら[40]は、ワクチン接種後の CLL 症例 414 例中 8 例、Pfizer/BioNTech,BNT162b2 ワクチンで 5 例、Moderna,mRNA 1273 ワクチンで 3 例を報告している。筆者らは最近、不活化新型コロナウイルス感染症ワクチン(CoronaVac)の初回投与後に両手の手背に 7 日間にわたる CLL の病歴、軽度そう痒を伴う紅斑から紫色の斑、および局面を呈した 44 歳と 53 歳の男性患者 2 名を報告した(図 1A)。局所コルチコステロイドと抗ヒスタミン薬は、3 週間以内に病変をコントロールするのに十分であった。この 2 例の CLL は、COVID-19 に対する不活化 SARS-CoV-2 ワクチンの接種後に報告された最初の症例である。【41】



図 1

(A)男性患者の手背に生じた CLL。(B)両下肢の伸筋に生じた vacuolitis。(C)体幹の PR 病変。(D)高齢女性の片側の殿部に生じた HZ

COVID-19 ワクチンは CLL につながる免疫学的反応を亢進させる可能性がある。CLL はほとんどの場合、SARS-CoV-2 感染の晩期症状として、症状のある若年患者から無症状の患者にみられる。相反する報告があるにもかかわらず、自然免疫系が活性化している患者では、CLL とウイルス誘発性インターフェロン症またはウイルスの副次的作用を介した SARS-CoV-2 に対する免疫応答との関連性が考慮されている。ワクチン接種後の CLL では、この SARS-CoV-2 感染との免疫学的関連性が強化される可能性がある。注目すべきは、CLL の既往がある患者における COVID-19 第 2 波中の CLL の再活性化を考慮すべきであるという点である。【42】

4.2.血管炎

Cohen ら[43]は、乾癬、乾癬性関節炎、過敏性腸症候群、および白血球破碎性血管炎の既往がある 46 歳女性について報告した。Pfizer BioNTech COVID-19 の感染から 2 日以内に、下肢に限局した血管炎の軽度増悪が認められた。同報告では、同ワクチンの 2 回目の接種から 2 日後に、疼痛の増強と解剖学的分布を伴った血管炎病変が再発したとされている。コルチコステロイドの外用および全身投与を開始したところ、患者の状態は改善し、乾癬の増悪もみられなくなった。SARS-CoV-2 ウイルスは、ウイルスと自己抗原との間の交差反応性および分子擬態に続発する免疫系の調節異常を誘導し、血管炎(図 1B)や全身性エリテマトーデスなどの自己免疫疾患を誘発する可能性がある。[44],[45]新型コロナウイルス感染症ワクチンは、遺伝的素因をもつ人に同じ状況を引き起こす可能性がある。注目すべきことに、乾癬患者に対する SARS-CoV-2 ワクチンの使用は、免疫抑制療法および/または生物学的療法を受けている患者であっても、治療を中止することなく推奨される。【46】ただし、「vaccinalis 乾癬」の急性増悪(flare up)は考慮すべきである。【47】

4.3.ばら色麻疹

Akdaşら[48]は、45歳の女性医療従事者が CoronaVac 新型コロナウイルス感染症ワクチンの1回目の接種から4日後にばら色麻疹(PR)を発症し、2回目の接種から4日後に前回と全く同じ部位に再発したという病理組織学的所見を報告した。患者は「最近の」感染症の既往はないと報告した。Akdaşら[48]は、PCR法で患者の病変から SARS-CoV-2 の粒子を検出しなかった。両病変とも対症療法なしで数週間以内に消退した。Busto-Leisら[49]は、Pfizer BioNTech 社製ワクチンの2回目の接種からそれぞれ1日後と7日後にPRが発生した患者2例について報告した。両患者とも鼻咽頭PCR検査は陰性で、全身症状はなかったが、SARS-CoV-2 IgG抗体とHHV-6血清学的検査は陽性であった。Cyrenneら[50]は、Pfizer BioNTech 社のワクチンの1回目の接種後にPRが発現し、2回目の接種後に増悪した症例を2例報告した。このうち1例は円形脱毛症を発症しており、1例は同じワクチンの2回目の接種から3週間後に病変が発現した。SARS-CoV-2 ワクチンは、HHV-6/7 など一連の内因性潜伏ウイルスの再活性化を引き起こす可能性がある。免疫組織化学的研究において、Welshら[51]は、COVID-19患者2例で最初の診断から6週間後にPR様皮膚病と蕁麻疹の皮膚生検検体からSARS-CoV-2 ウイルス粒子を検出した。COVID-19 ワクチン接種後のPR発現にSARS-CoV-2感染が何らかの役割を果たしているかどうかについて検討すべきである(図1C)。

4.4.全身に関連する斑状丘疹状皮疹

Jedlowskiら[52]は、30歳の男性医療従事者がPfizer BioNTech社製ワクチンの1回目と2回目の接種からそれぞれ48時間後にそう痒を伴う斑状丘疹状皮疹(正確には同じ部位ではない)を繰り返し発症したことを最初に報告した。いずれの場合も、発疹はその後24時間以内に自然に軽快し、全身性の続発症はみられなかった。その後、Ackermanら[53]は、55歳の男性医療従事者がPfizer BioNTech 新型コロナウイルス感染症ワクチンの初回投与後3週間にわたり体表面積の30%にそう痒性の斑状丘疹状皮疹が出現したことを報告した。精査の結果、わずかな肝細胞融解が認められたのみであった。数週間後、著者らは肝酵素の改善と一致して発疹が徐々に改善したことに気づいた。この症例は「肝障害を伴う薬物過敏反応」の一例であると考えられる。医師はワクチン接種後も持続する発疹に注意すべきであり、全身的な関連性の可能性を除外するため、特に増加する場合は注意すべきである。肝機能悪化が持続している患者は、集学的アプローチで管理すべきである。

4.5.COVID 群

López-Valleら[54]は、BNT162b2 mRNA ワクチンの1回目(7日間)および2回目(6時間)の接種部位に境界不明瞭な紅斑性浮腫プラークが認められたCOVID群の27歳女性眼科医について報告した。いずれの状況でも、COVID-armの病変とそれに関連する全身症状は対症療法から2日以内に消失した。著者らはこの反応を非特異的炎症反応と呼んだ。4775人を対象としたスペインの後ろ向き研究では、BNT162b2 mRNA ワクチンの接種後に864人(18.1%)にワクチン関連の副作用がみられ、その大半が女性患者(83.4%)であったことが報告されている。皮膚反応は主にそう痒であった(68.0%)。【55】しかしながら、少数の症例では、ワクチンの注射部位に生じた紅斑性のtargetoid patchとしてのCOVID armの限局性病変、播種性病変、および蕁麻疹が観察されている。患者の半数が2回目の投与後に同様の反応の再発を報告した。全体として、これらの反応は中央値で8日以内に発現し、中央値で6日以内に消失した。Weiらは、Moderna社製新型コロナウイルス感染症ワクチンの初

回投与から数日後に COVID の上肢がみられた女性 4 名について報告した。このうち 2 名は自然に回復し、2 名は局所ステロイドおよび経口抗ヒスタミン薬により改善した。[56]Johnston ら[57]は、Moderna 社製新型コロナウイルス感染症ワクチンを投与された患者を対象として、COVID 群の病理組織学的検討を行った。著者らは、COVID-19 の接種群は接種部位に発現したワクチンの添加剤、脂質ナノ粒子、または mRNA 成分に対する遅延型の過敏反応であり、1 回目の接種から中央値で 7 日後、さらに中央値で 5 日後に発赤、そう痒、硬結、および圧痛がみられたと述べている。Moderna 社製新型コロナウイルス感染症ワクチンの 2 回目の接種後に COVID の再発が認められており、発症期間の中央値は 2 日であったにもかかわらず、1 回目と同程度かそれより軽度であった。【58】最近指摘されたように、三角筋への筋肉内注射ではなく、Pfizer BioNTech 社のワクチンの皮下注射に欠陥があったために、COVID の腕が再発する可能性がある。【59】

4.6.多形紅斑(EM)

Nawimana ら[60]は、BNT162b2 ワクチンの 1 回目の接種から 12 時間後に多形紅斑(EM)病変の再発を呈した、多系統疾患、リウマチ性関節炎、子宮内膜症、および多結節性甲状腺腫を有する 58 歳女性患者について報告した。コルチコステロイドの外用により病変が改善したとの報告がある。COVID-19 のワクチン接種後に EM 様の発疹が生じた理由の 1 つとして、ワクチンに含まれる未知の抗原を保有する表皮細胞に対する T リンパ球の免疫応答が、最終的に細胞死と皮膚表皮接合部の剥離につながるということが考えられる。【60】

4.7.扁平苔癬

扁平苔癬は SARS-CoV-2 感染によって誘発されることが報告されている。[61],[62]Hiltun ら[63]は、7 年前に扁平苔癬の治療歴があり、Pfizer BioNTech 社製ワクチンの 2 回目の接種から 48 時間後に、足関節、臍周囲部、屈曲した手関節、前腕、ならびに乳房および腋窩の両方に境界明瞭な多角形の紅色丘疹が出現した 56 歳女性の症例を報告した。皮膚生検により扁平苔癬の診断が確認された。Burlando ら[64]は、COVID-19 に対する BNT162b2 mRNA ワクチン接種の 1 日後に、47 歳の医療従事者で以前に認められた扁平苔癬病変が再燃し、体幹に広がったことを報告した。病変は undertopical ステロイドにより 10 日以内に改善した。特定のワクチンが扁平苔癬を誘発または増悪させることがあるが、その機序は不明である。COVID-19 ワクチンが扁平苔癬をどのように誘発するかについての仮説は、ワクチンにより Th1 免疫応答が亢進し、それにより IL-2, TNF α , IFN γ などの炎症カスケードの血清中濃度が上昇し、最終的に角化細胞の基底部のアポトーシスに至るというものである。【63】

4.8.ローウェル症候群

Gambichler ら[65]は、COVID-19 に対する BNT162b2 mRNA ワクチン接種の翌日に多形紅斑(EM)様病変が出現し、ローウェル症候群の免疫学的所見が認められた 74 歳女性の症例を報告した。この症例では、ANA のみだら模様、抗 Ro/SSA 陽性、または抗 La/SSB 陽性であった。

4.9.帯状疱疹

Burlando ら[64]は、42 歳の医療従事者に Pfizer BioNTech 社製ワクチンの 1 回目の接種から 2 日後に、右側胸郭に典型的な片側皮膚分節の帯状疱疹(HZ)の丘疹小水疱性病変が生じたことを報告した。アシクロビルの全身

投与により7日以内に完全寛解した。この反応には、ワクチンによる細胞性免疫の調節異常が関連している可能性がある。Bostanら[66]は、不活化新型コロナウイルス感染症ワクチンの投与から5日後に胸部のHZに一致するT3-T4皮膚分節全体に発疹性の紅斑、疼痛、およびそう痒を伴う病変が出現した78歳男性の症例を報告した。病変は抗ウイルス療法の全身投与により7日間で改善した。Eidら[67]は、安定した抗好中球細胞質抗体関連糸球体腎炎を有し、免疫抑制療法を受けていなかった79歳男性が、COVIDのmRNAワクチンの7日間投与で右大腿にHZを発症したが、抗ウイルス薬の全身投与で消失したことを報告した。著者らは、自己免疫炎症性リウマチ性疾患(AIIRD)患者におけるワクチン接種後の有害作用をモニタリングした観察研究において、BNT162b2 mRNAワクチンの接種直後(最長10日間)に初めてHZを発症し、播種も帯状疱疹後神経痛もみられなかった軽症から安定したAIIRDの比較的若年の女性患者6人を観察し、そのうち5人がワクチンの1回目の接種後にHZを発症した。【68】興味深いことに、COVID-19のワクチン接種前にHZの予防接種を受けていた患者がいた。このことから、現在のCOVID-19ワクチン接種がHZの誘因となった可能性が示唆される。免疫不全状態の患者がもう1人いた。このワクチンは、強力な炎症性サイトカインの刺激を介してTおよびB免疫応答を誘発する可能性があるが、HZの再活性化に寄与する可能性のある抗原発現の程度には悪影響を及ぼす。【68】(図1D)。興味深いことに、Nanovaらは、Pfizer BioNTech社のmRNAワクチン後に免疫能正常の患者で水痘感染症が再発した症例を報告した。【69】著者らは、これはmRNAワクチンの未知の免疫作用と、ウイルス粒子がヘルペス感染を誘発する能力によるものではないかと推測した。【69】

4.10. その他

二次性の皮膚点状出血病変を伴う免疫性血小板減少症(ITP)の症例が、特にmRNAワクチン接種後に報告されている。[70],[71]ワクチン関連ITPの発生機序は不明であるが、ワクチンに含まれるペプチドが血小板抗原と同様の特性を示すことで、自己反応性BまたはT細胞の活性化を介してITPに至る可能性が示唆されている。[72]文献では、Cebeciら[73]も、不活化新型コロナウイルス感染症ワクチン投与後に血管炎および免疫性血小板減少症を伴わない点状出血の皮疹がみられた症例を報告している。著者らは、この状況をワクチン関連過敏反応と解釈した。Soyferら[74]は、転移性軟部肉腫患者にBNT162b2 mRNA COVID-19ワクチンを2回目に接種したとき、それぞれ5日後と21日後に放射線想起現象がみられた2症例を報告した。いずれも局所ステロイドおよび鎮痛薬の投与により数日以内に改善した。mRNAワクチンCOVID-19の接種後に、既存の皮膚疾患(例、単純ヘルペスウイルス、アトピー性皮膚炎、乾癬、蕁麻疹様血管炎、および特定不能の湿疹)の急性増悪(flare)、新たな皮膚疾患(例、扁平苔癬)の発症、その他(例、Sweet's様の固定した蕁麻疹様局面および湿疹性色素性紫斑)、さらには全身反応(例、嘔吐、鼻閉、めまい、および血尿)が報告されている。【40】

5. 結論

COVID-19ワクチンは、特にmRNAワクチンの接種後にアレルギー反応およびアナフィラキシー反応を引き起こすと報告されているが、その発生率は依然として低い。COVID-19関連反応は、アレルギー疾患および肥満細胞疾患の既往がある患者でより多くみられる可能性があることが報告されている。これらのアレルギー反応のリスクがあると考えられる患者でも、緊急事態に該当する場合は、ワクチン接種の継続が推奨される。しかしながら、当然のことながら、ワクチン成分のいずれかに対してアナフィラキシーの既往がある個人にこれらのワクチンを接種することは明確な禁忌である。様々なワクチンでの経験と新しいCOVID-19ワクチンの作用機序を考慮す

ると、ワクチン接種後に皮膚反応が発生し、皮膚疾患の特定の増悪の原因となっている可能性があると考えるのが妥当である。【75】しかしながら、ウイズコロナワクチンに関連する皮膚反応については、まだ十分な知見が得られていない。このレビューは、約6か月間使用されてきたこれらのワクチンのアレルギーおよび皮膚への影響を扱った文献レビューとしては、我々の知る限りでは初めてのものであり、重要であった。簡単に言えば、これらの皮膚反応は一般に一過性、良性、自己限定性であり、通常はワクチンの追加接種の禁忌とはならない。異なるワクチン群における皮膚に対する副作用の数とプロファイルは、ワクチン接種の頻度と関連している可能性がある。近い将来、様々なワクチンの正確な皮膚への副作用プロファイルが解明されるであろう。まだ決定的な証拠はないものの、皮膚科医としては、COVID-19のワクチン接種後に皮膚反応、新たに診断された皮膚疾患、または既存の皮膚疾患の増悪が発生する可能性があることを認識しておく必要がある。

AUTHOR CONTRIBUTION

Selami Aykut Temiz put the manuscript conception. Omer Kutlu, Recep Dursun, Anant Patil, Michelangelo Vestita, and Mohamad Goldust worked equally in literature review and editing the initial draft. Uwe Wollina wrote "cosmetic fillers and vaccine" section. Torello Lotti revised the final draft. Ayman Abdelmaksoud worked in literature review and editing the final draft, and was corresponded to submit the final draft of the manuscript. All the authors approved the final draft submission.

ETHICAL APPROVAL

The authors confirmed that ethical policies of the journal have been adherent to.

Notes

Temiz SA, Abdelmaksoud A, Wollina U, et al. Cutaneous and Allergic reactions due to COVID-19 vaccinations: A review. *J Cosmet Dermatol*. 2022;21:4–12. 10.1111/jocd.14613 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]

DATA AVAILABILITY STATEMENT

The data that support the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request.

REFERENCES

1. Bhargava S, Negbenebor N, Sadoughifar R, Ahmad S, Kroumpouzou G. Global impact on dermatology practice due

- to the COVID-19 pandemic. *Clin Dermatol.* 2021;39(3):479-487. 10.1016/j.clinidermatol.2021.01.017 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
2. Murray CJL, Piot P. The Potential Future of the COVID-19 Pandemic: Will SARS-CoV-2 Become a Recurrent Seasonal Infection? *JAMA.* 2021;325(13):1249-1250. 10.1001/jama.2021.2828 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
3. Gostin LO, Cohen IG, Shaw J. Digital Health Passes in the Age of COVID-19: Are "Vaccine Passports" Lawful and Ethical? *JAMA.* 2021;325(19):1933- 10.1001/jama.2021.5283 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
4. Creech CB, Walker SC, Samuels RJ. SARS-CoV-2 Vaccines. *JAMA.* 2021;325(13):1318-1320. 10.1001/jama.2021.3199 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
5. Sternberg A, Naujokat C. Structural features of coronavirus SARS-CoV-2 spike protein: Targets for vaccination. *Life Sci.* 2020;257:118056. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
6. Polack FP, Thomas SJ, Kitchin N, et al. Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine. *N Engl J Med.* 2020;383(27):2603-2615. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
7. Baden LR, El Sahly HM, Essink B, et al. Efficacy and Safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 Vaccine. *New Engl J Med.* 2021;384(5):403-416. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
8. Shimabukuro T, Nair N. Allergic reactions including anaphylaxis after receipt of the first dose of Pfizer-BioNTech COVID-19 Vaccine. *JAMA.* 2021;325(8):780. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
9. Klimek L, Novak N, Hamelmann E, et al. Severe allergic reactions after COVID-19 vaccination with the Pfizer/BioNTech vaccine in Great Britain and USA. *Allergo J Int.* 2021;30(2):51-55. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
10. Kelso JM. Anaphylactic reactions to novel mRNA SARS-CoV-2/COVID-19 vaccines. *Vaccine.* 2021;39(6):865-867. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
11. Cabanillas B, Akdis C, Novak N. Allergic reactions to the first COVID-19 vaccine: a potential role of Polyethylene glycol? *Allergy.* 2021;76(6):1617-1618. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
12. Frank A, Radparvar S, Manasia A, Bassily-Marcus A, Kohli-Seth R. Prolonged anaphylaxis to pfizer coronavirus disease 2019 vaccine: a case report and mechanism of action. *Crit Care Expl.* 2021;3(4):e0397. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
13. Garvey LH, Nasser S. Anaphylaxis to the first COVID-19 vaccine: is polyethylene glycol (PEG) the culprit? *British J Anaesth.* 2020;126(3):e106-e108. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
14. Blumenthal KG, Robinson LB, Camargo CA Jr, et al. Acute Allergic Reactions to mRNA COVID-19 Vaccines. *JAMA.* 2021;325(15):1562-1565. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
15. Artzi O, Cohen JL, Dover JS, et al. Delayed inflammatory reactions to hyaluronic acid fillers: a literature review and proposed treatment algorithm. *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 2020;18(13):371-378. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
16. Michon A. Hyaluronic acid soft tissue filler delayed inflammatory reaction following COVID-19 vaccination - A case report. *J Cosmet Dermatol.* 2021;20(9):2684-2690. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
17. Munavalli GG, Guthridge R, Knutsen-Larson S, Brodsky A, Matthew E, Landau M. COVID-19/SARS-CoV-2 virus spike protein-related delayed inflammatory reaction to hyaluronic acid dermal fillers: a challenging clinical conundrum in diagnosis and treatment. *Arch Dermatol Res.* 2021;111:1-15. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google](#)

[Scholar\]](#)

18. Munavalli GG, Knutsen-Larson S, Lupo MP, Geronemus RG. Oral angiotensin-converting enzyme inhibitors for treatment of delayed inflammatory reaction to dermal hyaluronic acid fillers following COVID-19 vaccination—a model for inhibition of angiotensin II-induced cutaneous inflammation. *JAAD Case Rep.* 2021;10:63-68. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
19. Gotkin RH, Gout U, Sattler S, et al. Global recommendations on COVID-19 vaccines and soft tissue filler reactions: a survey-based investigation in cooperation with the international society for Dermatologic and aesthetic surgery (ISDS). *J Drugs Dermatol.* 2021;20(4):374-378. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
20. Naouri M, Dahan S, Le Pillouer PA, et al. Groupe de Dermatologie Esthétique et Correctrice de la Société Française de Dermatologie (GDEC). Good tolerance of hyaluronic acid injections during the period of the Covid-19 pandemic: observing a cohort of 1093 patients in a prospective, observational real-life study. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2021;8:17271. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
21. CDC COVID-19 Response Team; Food and Drug Administration. Allergic Reactions Including Anaphylaxis After Receipt of the First Dose of Moderna COVID-19 Vaccine—United States. December 21, 2020–January 10, 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2021;70. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
22. Banerji A, Wickner PG, Saff R, et al. mRNA vaccines to prevent COVID-19 disease and reported allergic reactions: current evidence and suggested approach. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2021;9(4):1423-1437. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
23. Sellaturay P, Nasser S, Ewan P. Polyethylene glycol-induced systemic allergic reactions (anaphylaxis). The Journal of Allergy and Clinical Immunology. *In Practice.* 2021;9(2):670-675. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
24. Kraft M, Renaudin JM, Ensina LF, et al. Anaphylaxis to vaccination and polyethylene glycol (PEG): A perspective from the European Anaphylaxis Registry. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2021;29:17327. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
25. Lukawska J, Mandaliya D, Chan AWE, et al. Anaphylaxis to trometamol excipient in gadolinium-based contrast agents for clinical imaging. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2019;7(3):1086-1087. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
26. Azenha Rama T, Álvarez-Twose I. Delving Into COVID-19 Vaccination-Induced Anaphylaxis: Are mRNA Vaccines Safe in Mast Cell Disorders? *J Investig Allergol Clin Immunol.* 2021;31(2):193-195. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
27. Shrestha S, Devbhandari RP, Shrestha A, et al. Adverse events following the first dose of ChAdOx1 nCoV-19 (COVISHIELD) vaccine in the first phase of vaccine roll out in Nepal. *J Patan Aca Health Sci.* 2021;8:e1-e9. [[Google Scholar](#)]
28. Østergaard SD, Schmidt M, Horváth-Puhó E, Thomsen RW, Sørensen HT. Thromboembolism and the Oxford–AstraZeneca COVID-19 vaccine: side-effect or coincidence? *Lancet.* 2021;397(10283):1441-1443. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
29. Xia S, Zhang Y, Wang Y, et al. Safety and immunogenicity of an inactivated SARS-CoV-2 vaccine, BBIBP-CorV: a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 1/2 trial. *Lancet Infect Dis.* 2021;21(1):39-51. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
30. Park HJ, Montgomery JR, Boggs NA. Anaphylaxis after the covid-19 vaccine in a patient with cholinergic urticaria. *Mil Med.* 2021;138:138. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

31. Ring J, Worm M, Wollenberg A, et al. Risk of severe allergic reactions to COVID-19 vaccines among patients with allergic skin diseases - practical recommendations. A position statement of ETFAD with external experts. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2021;22:6. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
32. Bermingham WH, Ardern-Jones MR, Huissoon AP, Krishna MT. Forewarned is Forearmed: chronic spontaneous urticaria as a potential risk to effective SARS-COV-2 vaccine uptake and global public health. *Br J Dermatol.* 2021;185(4):838-839. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
33. Abdelmaksoud A, Shakshouk H, Goldust M, Dursun R, Temiz SA, Vestita M. Cutaneous manifestation of COVID-19 reporting from Middle-Eastern countries: A point of view! *Int J Dermatol.* 2020;59(12):1547-1548. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
34. Kutlu Ö, Demirel Ögüt N, Erbağcı E, Metin A. The frequency and characteristics of itching in severe COVID-19 patients: first report. *Int J Dermatol.* 2021;60(7):66. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
35. García-Irigoyen A, Acatitla-Acevedo GA, Barrera-Godínez A, Méndez-Flores S, Domínguez-Cherit J. Follow-up of dermatological manifestations in non-critical hospitalized patients with COVID-19 pneumonia and their prognostic correlation with disease severity. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2021;35(7): 10.1111/jdv.17236 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
36. Pileri A, Guglielmo A, Raone B, Patrizi A. Chilblain lesions after COVID-19 mRNA vaccine. *Br J Dermatol.* 2021;185(1): 10.1111/bjd.20060. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
37. Lopez S, Vakharia P, Vandergriff T, Freeman EE, Vasquez R. Pernio after COVID-19 vaccination. *Br J Dermatol.* 2021;185(2):445-447. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
38. Piccolo V, Bassi A, Argenziano G, et al. BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine-induced chilblain-like lesions reinforces the hypothesis of their relationship with SARS-CoV-2. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2021;35(8): 10.1111/jdv.17320. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
39. Davido B, Mascitti H, Fortier-Beaulieu M, Jaffal K, de Truchis P. 'Blue toes' following vaccination with the BNT162b2 mRNA COVID-19 vaccine. *J Travel Med.* 2021;28(4): 10.1093/jtm/taab024 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
40. McMahon DE, Amerson E, Rosenbach M, et al. Cutaneous reactions reported after Moderna and Pfizer COVID-19 vaccination: A registry-based study of 414 cases. *J Am Acad Dermatol.* 2021;85(1):46-55. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
41. Temiz SA, Abdelmaksoud A, Dursun R, Vestita M. Acral chilblain-like lesions following inactivated SARS-CoV-2 vaccination. *Intern J Dermatol.* 2021;60(9):1152-1153. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
42. Signa S, Sementa AR, Coccia MC, et al. Recurrence of previous chilblain lesions during the second wave of COVID-19: can we still doubt the correlation with SARS-CoV-2? *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2021;35(8): 10.1111/jdv.17283. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
43. Cohen SR, Prussick L, Kahn JS, Gao DX, Radfar A, Rosmarin D. Leukocytoclastic vasculitis flare following the COVID-19 vaccine. *Int J Dermatol.* 2021;60(8):1032-1033. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
44. Vojdani A, Kharrazian D. Potential antigenic cross-reactivity between SARS-CoV-2 and human tissue with a possible link to an increase in autoimmune diseases. *Clin Immunol.* 2020;217:108480. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

45. Hali F, Jabri H, Chiheb S, Hafiani Y, Nsiri A. A concomitant diagnosis of COVID-19 infection and systemic lupus erythematosus complicated by a macrophage activation syndrome: A new case report. *Int J Dermatol*. 2021;60(8):1030-1031. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
46. Diotallevi F, Campanati A, Radi G, et al. Vaccination against SARS-CoV-2 and psoriasis: the three things every dermatologist should know. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2021;35(7): 10.1111/jdv.17256. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
47. Munguía-Calzada P, Drake-Monfort M, Armesto S, Reguero-Del Cura L, López-Sundh AE, González-López MA. Psoriasis flare after influenza vaccination in Covid-19 era: A report of four cases from a single center. *Dermatol Ther*. 2021;34(1):e14684. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
48. Akdaş E, İltter N, Ögüt B, Erdem Ö. Pityriasis rosea following CoronaVac COVID-19 vaccination: a case report. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2021;35(8): 10.1111/jdv.17316. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
49. Busto-Leis JM, Servera-Negre G, Mayor-Ibarguren A, et al. Pityriasis rosea, COVID-19 and vaccination: new keys to understand an old acquaintance. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2021;35(8): 10.1111/jdv.17301 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
50. Cyrenne B, Al-Mohammed F, DeKoven J, Alhusayen R. Pityriasis rosea-like eruptions following vaccination with BNT162b2 mRNA COVID-19 Vaccine. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2021;35(9): 10.1111/jdv.17342 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
51. Welsh E, Cardenas-de la Garza JA, Cuellar-Barboza A, Franco-Marquez R, Arvizu-Rivera RI. SARS-CoV-2 spike protein positivity in pityriasis rosea-like and urticaria-like rashes of COVID-19. *Br J Dermatol*. 2021;184(6):1194-1195. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
52. Jedlowski PM, Jedlowski MF. Morbilliform rash after administration of Pfizer-BioNTech COVID-19 mRNA vaccine. *Dermatol Online J*. 2021;27(1): 10.5070/D3271052044 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
53. Ackerman M, Henry D, Finon A, Binois R, Esteve E. Persistent maculopapular rash after the first dose of Pfizer-BioNTech COVID-19 vaccine. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2021;35(7): 10.1111/jdv.17248. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
54. López-Valle A, Falkenhain-López D, Arranz CR. Cutaneous reaction to BNT162b2 mRNA COVID-19 vaccine. *Int J Dermatol*. 2021;60(7):891-892. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
55. Fernandez-Nieto D, Hammerle J, Fernandez-Escribano M, et al. Skin manifestations of the BNT162b2 mRNA COVID-19 vaccine in healthcare workers. 'COVID-arm': a clinical and histological characterization. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2021;35(7): 10.1111/jdv.17250 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
56. Wei N, Fishman M, Wattenberg D, et al. "COVID arm": a reaction to the Moderna vaccine. *JAAD Case Rep*. 2021;10:92-95. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
57. Johnston MS, Galan A, Watsky KL, Little AJ. Delayed Localized Hypersensitivity Reactions to the Moderna COVID-19 Vaccine: A Case Series. *JAMA Dermatol*. 2021;157(6):716. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
58. Blumenthal KG, Freeman EE, Saff RR, et al. Delayed large local reactions to mRNA-1273 vaccine against SARS-CoV-2. *N Engl J Med*. 2021;384:1273-1277. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
59. Gyldenløve M, Skov L, Hansen CB, Garred P. Recurrent injection-site reactions after incorrect subcutaneous

- administration of a COVID-19 vaccine. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2021;35(9): 10.1111/jdv.17341. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
60. Nawimana S, Lavery MJ, Parslew R, Stewart L. A flare of pre-existing erythema multiforme post BNT162b2 (Pfizer-BioNTech) COVID-19 vaccine. *Clin Exp Dermatol.* 2021;29:14714. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
61. Burgos-Blasco P, Fernandez-Nieto D, Selda-Enriquez G, et al. COVID-19: a possible trigger for oral lichen planus? *Int J Dermatol.* 2021;8:11. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
62. Diaz-Guimaraens B, Dominguez-Santas M, Suarez-Valle A, Fernandez-Nieto D, Jimenez-Cauhe J, Ballester A. Annular lichen planus associated with coronavirus SARS-CoV-2 disease (COVID-19). *Int J Dermatol.* 2021;60(2):246-247. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
63. Hiltun I, Sarriugarte J, Martínez-de-Espronedada I, et al. Lichen planus arising after COVID-19 vaccination. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2021;16:221. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
64. Burlando M, Russo R, Cozzani E, Parodi A. COVID-19 "second wave" and vaccines: the dermatologists' perspective. *Int J Dermatol.* 2021;25:27. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
65. Gambichler T, Scholl L, Dickel H, Ocker L, Stranzenbach R. Prompt onset of Rowell's syndrome following the first BNT162b2 SARS-CoV-2 vaccination. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2021;16:225. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
66. Bostan E, Yalici-Armagan B. Herpes zoster following inactivated COVID-19 vaccine: A coexistence or coincidence? *J Cosmet Dermatol.* 2021; 10.1111/jocd.14035 [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
67. Eid E, Abdullah L, Kurban M, Abbas O. Herpes zoster emergence following mRNA COVID-19 vaccine. *J Med Virol.* 2021; 10.1002/jmv.27036 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
68. Furer V, Zisman D, Kibari A, Rimar D, Paran Y, Elkayam O. Herpes zoster following BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccination in patients with autoimmune inflammatory rheumatic diseases: a case series. *Rheumatology (Oxford).* 2021;12:keab345. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
69. Nanova K, Zlotogorski A, Ramot Y. Recurrent varicella following SARS-CoV-2 vaccination with BNT162b2. *Int J Dermatol.* 2021;60(9):1148-1149. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
70. Malayala SV, Mohan G, Vasireddy D, Atluri P. Purpuric Rash and Thrombocytopenia After the mRNA-1273 (Moderna) COVID-19 Vaccine. *Cureus.* 2021;13(3):14099. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
71. Tarawneh O, Tarawneh H. Immune thrombocytopenia in a 22-year-old post Covid-19 vaccine. *Am J Hematol.* 2021; 10.1002/ajh.26106 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
72. Guimarães LE, Baker B, Perricone C, Shoenfeld Y. Vaccines, adjuvants and autoimmunity. *Pharmacol Res.* 2015;100:190-209. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
73. Cebeci F, Kartal I. Petechial skin rash associated with CoronaVac vaccination: first cutaneous side effect report before phase 3 results. *Eur J Hosp Pharm.* 2021;2021:2794. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
74. Soyfer V, Gutfeld O, Shamai S, Schlocker A, Merimsky O. COVID-19 vaccine-induced radiation recall phenomenon. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2021;3016(21):233-239. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
75. May KJ. Heterogeneity in reported skin manifestations of COVID-19 and vaccines. *J Am Acad Dermatol.* 2021;84(5):1251. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

Articles from Journal of Cosmetic Dermatology are provided here courtesy of **Wiley-Blackwell**