

[Eur J Med Res.](#) 2023; 28: 102.

Published online 2023 Feb 25. doi: [10.1186/s40001-023-00992-0](https://doi.org/10.1186/s40001-023-00992-0)

PMCID: PMC9959958

PMID: [36841774](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36841774/)

# A review of neurological side effects of COVID-19 vaccination

## COVID-19 ワクチン接種の神経学的副作用に関するレビュー

[Roya Hosseini](#)<sup>1</sup> and [Nayere Askari](#)<sup>1,2</sup>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/vps/articles/PMC9959958/>

### 関連データ

### [データの利用可能性に関する声明](#)

### 抄録

1

COVID-19 の流行を受けて、広範かつ協調的な国際研究により、効果的なワクチンが急速に開発されている。ワクチンは現在、集団の安全を確保して死亡率を抑制するための最善の方法と考えられているが、危機的状況のために、これらのワクチンには緊急使用許可が発行されており、その後起こりうる副作用の一部が見過ごされてきた。同時に、COVID-19 ワクチンの接種後に発生した副作用の報告も数多くある。これらの報告によると、ワクチン接種により有害事象、特に神経系の有害事象が発生する可能性がある。最も重要でよくみられる合併症は、脳静脈洞血栓症、一過性脳虚血発作、脳内出血、虚血発作などの脳血管障害と、横断性脊髄炎、MS の初発症状、視神経脊髄炎などの脱髄疾患である。これらの作用はしばしば急性かつ一過性であるが、重度となり、少数の症例では致死的となることもある。ここでは、2020 年から 2022 年にかけて国際的なデータベースで COVID-19 ワクチンの神経学的副作用が報告された文書を包括的にレビューし、ワクチン接種によって引き起こされた可能性のある神経疾患について考察した。

**Keywords:** SARS Covid-2, COVID-19, Vaccine, Neurological side effects, Thrombosis, Myelitis

\*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。

## Background(背景)

2019年12月、SARS(重症急性呼吸器症候群)Covid-2ウイルスが世界に紹介された。SARS Covid-1 よりもはるかに感染力が強く、短期間で世界各地に広がったウイルス。2020年のこの状況を受けて、世界保健機関(World Health Organization:WHO)は世界的な緊急事態を宣言せざるを得なくなった。このウイルスは広範な肺感染症および低酸素症を引き起こすことが知られている[1].WHOの統計によると、2022年11月時点で、世界で6億3030万人がCOVID-19と診断され、658万人が死亡している[2]。

2021年初めには、パンデミックを阻止するための最初のワクチンが導入された。また、世界人口の約68.2%がこの疾患に対するワクチン接種を完了している。COVID-19ワクチンの製造には、核酸ベースのワクチン(DNA mRNA)、ウイルスベクター(複製非複製)、不活化(または弱毒化)生ウイルス、タンパク質(スパイクタンパク質またはそのサブユニット)の4つの主要な戦略がある。核酸およびアデノウイルスベースのワクチンでは、ウイルス mRNA またはゲノムの断片がヒト細胞に侵入してウイルスタンパク質の産生を誘導し[3]、最終的にこれらのウイルスタンパク質が抗原として同定され、抗体産生が刺激される。不活化ウイルスまたはタンパク質ウイルスを含むワクチンでは、ウイルス粒子およびタンパク質が抗原として免疫系を誘導する[4].2021年11月の時点で、COVID-19に対する11の候補ワクチンが臨床試験の第3相試験を終えた後、集団ワクチン接種として世界保健機関(World Health Organization:WHO)により承認されている。しかし、安全性と副作用の面でワクチンの有効性を証明するためには、第4相臨床試験の実施が必要である。第4相試験の結果は、ワクチンが実際にどのように作用するかを判断する適切な基準となるためである[5]。

2

ワクチンは最も効果的で安全な薬剤であることは以前から知られていたが、様々な副作用が確認されており、例えば、インフルエンザ、肝炎、および HPV ワクチンと脱髄症候群との関連性が発見されたことや、インフルエンザワクチンの接種が若年者におけるナルコレプシー発症の原因であることなどが挙げられる[6]。

COVID-19 ワクチンは緊急承認されており、標準的な臨床試験を完了していないことを意味するため、各ワクチンの有害作用を綿密にモニタリングすべきである。集団ワクチン接種では、人種、病歴、年齢、生活習慣、その他の有効な要因が異なるため、ワクチン接種の有害作用の発生率が高いという事実には注意を払う必要がある。CDC,VAERS,およびEMAのデータベースから得られたデータによると、COVID-19 ワクチン接種の短期的なアウトカムは有望であるが、中長期的には、特に一部のワクチンで懸念すべき副作用が報告されている。VSTは最も重度の疾患であり、直ちに診断してコントロールすべきである。したがって、これらの患者に関係する医師および医療施設の職員は、これらの合併症を認識し、できる限り早く介入すべきである。

## 検索方法

2020年から2022年2月までのCOVID-19ワクチン接種の有害作用に関連するResearch,Review,およびCase Reportの論文が、Google Scholar,PubMed,およびNCBIのデータベースで検索およびレビューされた。症例報告の論文の多くは、合併症とワクチン接種との間に説得力のある関連性が認められなかったため、検討されな

った。この検索で使用されたキーワードは、COVID-19,SARS-CoV-2,ワクチン接種、副作用、合併症、血管血栓症、血小板減少、脊髄炎、脱髄のほか、アデノウイルスワクチン、Pfizer 社、AstraZeneca 社、Johnson&Johnson 社、Moderna 社、Sinovac 社、Sinopharm 社、Sputnik 社、Covaxin 社の mRNA ワクチンであった。COVID-19 ワクチン接種の様々な副作用を理解しやすくするため、主なカテゴリーを図 1 に示す。

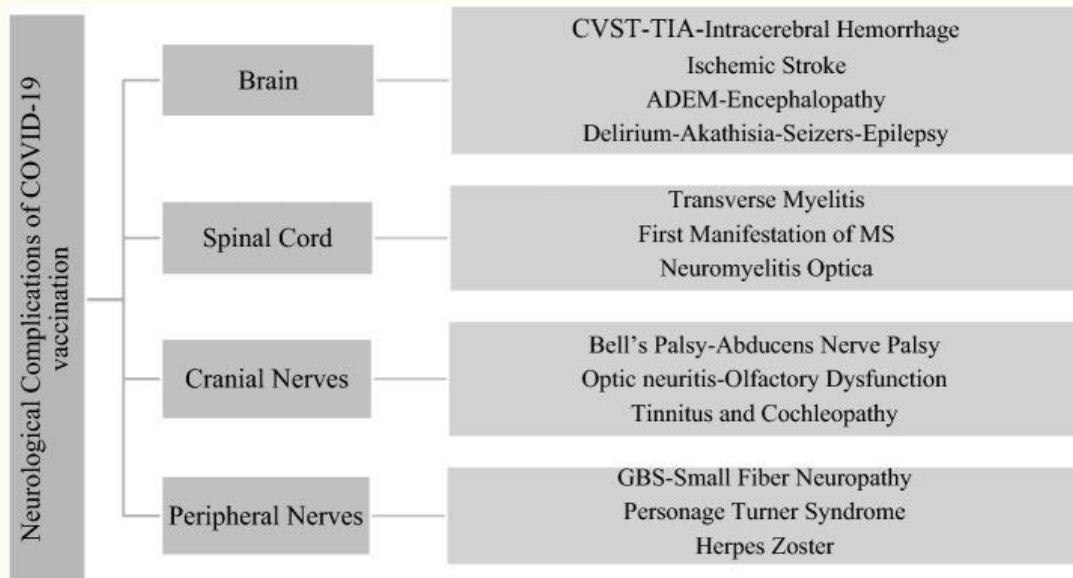


図 1

COVID-19 ワクチン接種後に観察される神経系合併症の分類

## COVID-19 ワクチン接種後の神経系合併症

VAERS データベースで公表された報告によると、COVID-19 ワクチンには、年齢、性別、疾患の既往、および既存の免疫に応じて軽度から重度まで様々な人に発生する局所および全身の神経系合併症がいくつか存在する[7]。合併症は通常、注射後 1 日から 1 カ月以内に現れ、通常は急性、一過性、自己限定性であるが、重症例では入院して集中治療を要する[8]。一方、女性では神経系合併症の発生率が最も高いが、これは女性が外来抗原に対して強い免疫応答を誘導し、それが自己抗原の標的化につながり、自己免疫疾患を引き起こす可能性があるためである[9]。1 回目の接種時よりも 2 回目の接種時の方が、副反応の報告が多い[5]。

COVID-19 ワクチンによる軽度の神経学的影響としては、脱力、しびれ、頭痛、めまい、平衡障害、疲労、筋攣縮、関節痛などがあり、レストレスレッグス症候群の方が頻度が高く、振戦、耳鳴、帯状疱疹は頻度が低い。一方、重度の神経系合併症としては、ベル麻痺、ギラン・バレー症候群(GBS)、卒中、発作、アナフィラキシーのほか、横断性脊髄炎や急性脳脊髄炎などの脱髄症候群があった[10]。その中でも、COVID-19 ワクチン、特にアデノウイルスベースのワクチンによって引き起こされる最も危険な神経系合併症は、妊娠可能年齢の女性における脳静脈洞血栓症である[8]。

WHOによると、不活化ワクチン、特にシノファームの副反応の場合、最もよくみられる局所および全身の有害反応は、注射部位反応、疲労、発熱、頭痛、およびアレルギー性皮膚炎であり、これらは自然に治癒し、入院の必要はないとされている[11,12]。注目すべきは、シノファームやその他の不活化ウイルスベースワクチンの副作用について、まれに散発的な報告が公表されていることである(表 1)。ワクチンの反応性は、血管、筋肉、その他の組織に作用する炎症性サイトカインの一時的な増加と関連づけられている。言い換えれば、ワクチン接種後数日間連続してインフルエンザ様症候群が観察されるということである[13]。スプートニクワクチンに関する最近の報告によると、副作用として頭痛、関節痛、発熱、インフルエンザ様症状などが報告されている[14]。他のアデノウイルスワクチンの副作用について公表されている情報によると、スプートニクワクチンの有効性を適切に評価し、関連するデータを公表してその副作用について判断することが不可欠である。COVID-19 ワクチン接種は、ときに脳、脊髄、脳神経、末梢神経などの神経系に重度の副作用を引き起こす可能性があり、脳に対して血管、代謝、炎症、および機能に悪影響を及ぼすことが示されている[1]。

表 1

不活化ウイルスベースのワクチンで報告されている神経系の合併症

ワクチン名	合併症	参考文献
不活化ウイルス	頭痛	[11,12]
	横断性脊髄炎	[15-18]
	シノバック(Sinovac)	ベル麻痺 [19]
シノファーム	急性散在性脳脊髄炎	[15,20]
	視神経脊髄炎	[21]
	多発性硬化症の再発	[9,22]
コヴァキシ	ベル麻痺	[19,23-25]

[別のウィンドウで開く](#)

ワクチンの病原性とそれらの合併症がどのように発生するかについては、2つの主要な機序、すなわち異所性免疫反応と分子擬態が提唱されている。

## 頭痛

COVID-19 ワクチンの最初で最も頻度の高い全身性副作用は頭痛であり、軽度から重度で前頭部に感じられる。ワクチン接種後の頭痛は、ストレス、血管攣縮、および脳内出血またはくも膜下出血によって引き起こされる可

能性がある。mRNA およびアデノウイルスをベースとするワクチンは、頭痛を引き起こす可能性が最も高いと報告されている[26]。

## 脳の血管合併症

免疫系の活性により、COVID-19 ワクチン、特にアデノウイルスベースの型のワクチンを注射した後に、血小板減少、脳静脈洞血栓症、虚血発作、および脳内出血が発生することも報告されている[27]。提唱されている血小板減少の機序は、血小板因子 4(PF4)に対する IgG 抗体の合成であり、PF4 は大きな静脈動脈で血小板と血栓を活性化する[28]。アデノウイルスベースのワクチンは、ウイルスのスパイク(S)タンパク質をコードする核酸の移動に起因するこの合併症を引き起こす最前線にある。これらの遺伝物質が漏出して第 4 因子血小板に結合することにより、自己免疫が成立する[29]。静脈静脈洞血栓症は過度の凝固と関連している。ワクチンウイルス抗原は血小板を活性化するか、または補体経路を活性化してトロンビン産生を増加させることによって間接的に血液凝固を引き起こす。静脈静脈洞血栓症と脳内出血は、30～50 歳の女性の方が男性よりも多くみられる(表 2)[8]。

表 2

アデノウイルスベースのワクチンで報告されている神経系の合併症

ワクチン名	合併症	参考文献
AstraZeneca	アデノウイルスベースのワクチン	
	頭痛	[8]
	脳静脈洞血栓症	[30-38]
	横断性脊髄炎	[16-18,39-44]
	GBS 感染症	[45-48]
	ベル麻痺	[19,23-25]
	急性散在性脳脊髄炎	[49]
	脳内出血	[10,50]
	虚血性脳卒中	[19]
	脳症	[51]
	パーソンネージターナー症候群	[52]
	帯状疱疹	[53]
	耳鳴と cochleopathy	[54]
痙攣発作	[10]	
一側性および両側性視神経炎	[10]	

\*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。

ワクチン名	合併症	参考文献
Johnson&Johnson	脳静脈洞血栓症	[31,34,38]
	横断性脊髄炎	[16-18,39]
	GBS 感染症	[55-58]
	一過性脳虚血発作	[59]
スプートニク	頭痛	[14]
	多発性硬化症	[60]

[別のウィンドウで開く](#)

### 急性神経疾患

これらの疾患には、横断性脊髄炎、急性びまん性脳脊髄炎(ADEM)、ベル麻痺、GBS、脳症およびけいれんが含まれる。これらの疾患の発現リスクを上昇させる上で、各種類のワクチンが異なる役割を果たす可能性がある(表2,3)。COVID-19 ワクチン関連のけいれんは、重度の炎症と高体温を引き起こすスパイクタンパク質の合成と放出に起因する可能性がある。高体温になると、神経膠細胞の活性が高まり、血液脳関門の透過性が亢進する。これらの事象の後、予想されるように、末梢血細胞とアルブミンが脳に入り、浸透圧バランスを崩壊させる[10]。脳疾患に関連して、考えられる機序は、末梢血細胞から分泌される炎症メディエータの脳内への流入、ならびにミエリンおよび軸索変性の破壊である。CSF 中の SARS-CoV-2 スパイクドメイン S1 抗体の存在は、脳症や痙攣発作などのワクチン接種後の神経学的合併症を説明する可能性がある[61]。

表 3

mRNA ベースのワクチンで報告されている神経学的合併症

ワクチン名	合併症	参考文献
mRNA ベースのワクチン		
Pfizer	頭痛	[73,74]
	多発性硬化症の初発症状	[75-77]
	横断性脊髄炎	[78,79]
	GBS 感染症	[55,56,80-83]
	ベル麻痺	[19,23-25,84-86]
	急性散在性脳脊髄炎	[87]
	視神経脊髄炎	[21,76]
	小径線維ニューロパチー	[64,77]

\*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。

ワクチン名	合併症	参考文献
	脳症	[10]
	嗅覚機能障害および異嗅症	[66,88]
	耳鳴と cochleopathy	[89]
	外転神経麻痺	[90]
	パーソンネージ-ターナー症候群	[1]
	Seizers 属	[10]
	帯状疱疹	[91,92]
	アカシジア	[93]
	せん妄	[1]
	脳内出血	[94]
	虚血性脳卒中	[10,95]
	一過性脳虚血発作	[10]
	横断性脊髄炎	[15,17,96]
	多発性硬化症の初発症状	[76,94]
	ベル麻痺	[19,97]
モデルナ	脳症	[98]
	小径線維ニューロパチー	[77]
	帯状疱疹	[91,99]
	てんかん	[100,101]
	脳内出血	[102]

[別のウィンドウで開く](#)

横断性脊髄炎は、脊髄の一部に炎症が生じた状態であり、通常は感染後に発生し、脊髄の炎症部位より下位にある感覚、運動、および自律神経(膀胱および腸管)の機能障害を伴う。この疾患を誘発する機序は、分子擬態による自己免疫の発生である。実際、ワクチンに含まれるウイルス抗原は脊髄の免疫反応を刺激する [62].mRNA およびアデノウイルスベースのワクチンの注射後に横断性脊髄炎が観察されており、mRNA ベースのワクチンが MS および視神経脊髄炎の増悪または早期発現を引き起こしうることは注目に値する。より一般的には、脱髄症候群の大多数は mRNA ベースのワクチンに関連しており、アデノウイルスベースのワクチンがそれに続く。報告によると、これらの合併症は 20~60 歳の男女に多くみられる[9]。

COVID-19 ワクチン接種は脳神経および末梢神経にも影響を及ぼし、ベル麻痺(第 7 脳神経顔面神経麻痺),外転神経麻痺(第 6 脳神経外直筋麻痺),視覚、嗅覚、聴覚の障害、ギラン・バレー症候群(GBS),小径線維ニューロパチー

\*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。

チー、Parsonage Turner 症候群、さらには帯状疱疹などの副作用を引き起こす。この場合も、既知の機序は分子擬態による自己免疫の誘導である。ベル麻痺と小径線維ニューロパチーは、mRNA ベースのワクチンでより多くみられる[63,64]。GBS は末梢神経および神経根の損傷でもあり、重度の筋力低下と下肢または四肢の麻痺を引き起こし、アデノウイルスベースのワクチンを接種した高齢者により多くみられる[65]。Pfizer 社のワクチンについては、嗅覚([66])、視覚([67])、聴覚([68,69])のほか、ときに外転神経麻痺との関連が報告されている[66]。嗅覚機能障害は、嗅覚の欠如から、嗅覚経路および嗅球の両側性障害または増強に起因する幻臭(異嗅症)まで様々である。聴覚障害は、難聴から耳鳴およびめまいまで様々である。また、Pfizer 社と AstraZeneca 社のワクチンが視神経の炎症や視覚障害と関連しており、中年層により多く接種されていることを示す十分なエビデンスもある[70]。

帯状疱疹は、COVID-19 ワクチンの接種後に水痘帯状疱疹ウイルス(VZV)が再活性化する結果として発生する疾患である。この疾患を引き起こす過程は、単純な CD8 陽性細胞が COVID-19 ウイルスの CD8 陽性キラー細胞に大きく変化するために、水痘帯状疱疹ウイルスの CD8 陽性キラー細胞がワクチン接種後に一時的に VZV を制御できなくなるという事実によっておそらく説明される。したがって、ワクチン接種は VZV の再発とそれに続く帯状疱疹に対するショックのようなものである[71]。mRNA ベースのワクチンは帯状疱疹のリスクを増大させる可能性がある[72]。最近では、Pfizer 社のワクチン接種後に Ramsey Hunt 症候群(RHS)が報告されている。RHS は顔面神経麻痺、内耳神経障害、および舌咽神経神経障害を引き起こすため、顔面、舌のしびれ、および難聴を引き起こす。加えて、耳介部に皮膚の水疱が観察されていることから、VZV の再活性化がベル麻痺だけでなく RHS の原因にもなりうるという仮説が立てられている[71]。

## 結論

---

ワクチン研究の文献によると、有害作用は常に集団ワクチン接種戦略の一部であったが、最終的にはワクチン接種で期待される効果の方がより重要である。COVID-19 ワクチン接種の副作用は、免疫関連疾患の既往がある人や年齢および生理学的状態に対して感受性が高い人でより高頻度に報告されている。最も重要で最も頻度の高い合併症は、脳静脈洞血栓症(AstraZeneca についてはこちら)、横断性脊髄炎(Pfizer, Moderna, AstraZeneca, および Johnson&Johnson についてはこちら)、ベル麻痺(Pfizer, Moderna, AstraZeneca についてはこちら)、GBS(Pfizer, AstraZeneca, および Johnson&Johnson についてはこちら)、および MS の初発症状(Pfizer についてはこちら)である。最後に、これらの疾患が偶発的なものか、それともワクチンが主な原因なのかを明らかにするには、今後の研究、エビデンスを収集するための継続的な努力、および長期的なモニタリングが必要である。

## 謝辞

---

適用されない。

## 著者の貢献

---

\*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。



RH:文献検索を実施し、文書を分類し、原稿の草稿を作成した。NA:研究の監督と原稿のレビューを行った。著者全員が最終原稿を読み、承認した。

## 資金源

---

適用されない。

## データと資料の利用可能性

---

適用されない。

## デklarレーション

---

倫理委員会の承認と参加への同意

適用されない。

公表に関する同意

適用されない。

利益相反

適用されない。

## 脚注

---

### 出版社の注意事項

Springer Nature は、公表された地図および所属する施設における管轄区域の主張に関して中立である。

## References

---

1. Garg RK, Paliwal VK. Spectrum of neurological complications following COVID-19 vaccination. *Neurol Sci*. 2021 doi: 10.1007/s10072-021-05662-9. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
2. who.int. <https://covid19.who.int/mapFilter=deaths>. Accessed 13 Novr 2022

3. Nagy A, Alhatlani B. An overview of current COVID-19 vaccine platforms. *Comput Struct Biotechnol J*. 2021;**19**:2508–2517. doi: 10.1016/j.csbj.2021.04.061. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
4. Abraham G, Bhalala OG, de Bakker PI, Ripatti S, Inouye M. Towards a molecular systems model of coronary artery disease. *Curr Cardiol Rep*. 2014;**16**(6):1–10. doi: 10.1007/s11886-014-0488-1. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
5. Al Khames Aga QA, Alkhaffaf WH, Hatem TH, Nassir KF, Batineh Y, Dahham AT, Shaban D, Al Khames Aga LA, Agha MY, Traqchi M. Safety of COVID-19 vaccines. *J Med Virol*. 2021;**93**(12):6588–6594. doi: 10.1002/jmv.27214. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
6. Karussis D, Petrou P. The spectrum of post-vaccination inflammatory CNS demyelinating syndromes. *Autoimmun Rev*. 2014;**13**(3):215–224. doi: 10.1016/j.autrev.2013.10.003. [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
7. Dutta S, Kaur R, Charan J, Bhardwaj P, Ambwani SR, Babu S, Goyal JP, Haque M. Analysis of neurological adverse events reported in VigiBase from COVID-19 vaccines. *Cureus*. 2022 doi: 10.7759/cureus.21376. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
8. Finsterer J. Neurological side effects of SARS-CoV-2 vaccinations. *Acta Neurol Scand*. 2022;**145**(1):5–9. doi: 10.1111/ane.13550. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
9. Ismail II, Salama S. A systematic review of cases of CNS demyelination following COVID-19 vaccination. *J Neuroimmunol*. 2022;**362**:577765. doi: 10.1016/j.jneuroim.2021.577765. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
10. Assiri SA, Althaqafi RM, Alswat K, Alghamdi AA, Alomairi NE, Nemenqani DM, Ibrahim ZS, Elkady A. Post COVID-19 vaccination-associated neurological complications. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2022;**18**:137. doi: 10.2147/NDT.S343438. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
11. Ghiasi N, Valizadeh R, Arabsorkhi M, Hoseyni TS, Esfandiari K, Sadighpour T, Jahantigh HR. Efficacy and side effects of Sputnik V, Sinopharm and AstraZeneca vaccines to stop COVID-19; a review and discussion. *Immunopathologia Persa*. 2021;**7**(2):31. doi: 10.34172/ipp.2021.31. [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
12. Saeed BQ, Al-Shahrabi R, Alhaj SS, Alkorkhardi ZM, Adrees AO. Side effects and perceptions following Sinopharm COVID-19 vaccination. *Int J Infect Dis*. 2021;**111**:219–226. doi: 10.1016/j.ijid.2021.08.013. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
13. Zhang Y, Zeng G, Pan H, Li C, Hu Y, Chu K, Han W, Chen Z, Tang R, Yin W. Safety, tolerability, and immunogenicity of an inactivated SARS-CoV-2 vaccine in healthy adults aged 18–59 years: a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 1/2 clinical trial. *Lancet Infect Dis*. 2021;**21**(2):181–192. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30843-4. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
14. Kadyrova I, Yegorov S, Negmetzhanov B, Kolesnikova Y, Kolesnichenko S, Korshukov I, Baiken Y, Matkarimov B, Miller MS, Hortelano GH. Sputnik-V reactogenicity and immunogenicity in the blood and mucosa: a prospective cohort study. *medRxiv*. 2022 doi: 10.1038/s41598-022-17514-3. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
15. Cao L, Ren L. Acute disseminated encephalomyelitis after severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 vaccination: a case report. *Acta Neurol Belg*. 2021;**122**(3):793–795. doi: 10.1007/s13760-021-01608-2. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
16. Erdem NŞ, Demirci S, Özel T, Mamadova K, Karaali K, Çelik HT, Uslu FI, Özkaynak SS. Acute transverse myelitis after

- inactivated COVID-19 vaccine. *Ideggyogyaszati Szemle*. 2021;**74**(7–08):273–276. doi: 10.18071/isz.74.0273. [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
17. Khan E, Shrestha AK, Colantonio MA, Liberio RN, Sriwastava S. Acute transverse myelitis following SARS-CoV-2 vaccination: a case report and review of literature. *J Neurol*. 2021;**269**(3):1121–1132. doi: 10.1007/s00415-021-10785-2. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
18. Malhotra HS, Gupta P, Prabhu V, Garg RK, Dandu H, Agarwal V. COVID-19 vaccination-associated myelitis. *QJM: An Int J Med*. 2021 doi: 10.1093/qjmed/hcab069. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
19. Corrêa DG, Cañete LAQ, Dos Santos GAC, de Oliveira RV, Brandão CO, da Cruz Jr LCH. Neurological symptoms and neuroimaging alterations related with COVID-19 vaccine: Cause or coincidence? *Clin Imaging*. 2021;**80**:348–352. doi: 10.1016/j.clinimag.2021.08.021. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
20. Ozgen Kenangil G, Ari BC, Guler C, Demir MK. Acute disseminated encephalomyelitis-like presentation after an inactivated coronavirus vaccine. *Acta Neurol Belg*. 2021;**121**(4):1089–1091. doi: 10.1007/s13760-021-01699-x. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
21. Chen S, Fan X-R, He S, Zhang J-W, Li S-J. Watch out for neuromyelitis optica spectrum disorder after inactivated virus vaccination for COVID-19. *Neurol Sci*. 2021;**42**(9):3537–3539. doi: 10.1007/s10072-021-05427-4. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
22. Seyed Ahadi M, Ghadiri F, Naser Moghadasi A. Acute attack in a patient with multiple sclerosis 2 days after COVID vaccination: a case report. *Acta Neurol Belg*. 2021 doi: 10.1007/s13760-021-01775-2. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
23. Burrows A, Bartholomew T, Rudd J, Walker D. Sequential contralateral facial nerve palsies following COVID-19 vaccination first and second doses. *BMJ Case Reports CP*. 2021;**14**(7):e243829. doi: 10.1136/bcr-2021-243829. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
24. Ercoli T, Lutzoni L, Orofino G, Muroli A, Defazio G. Functional neurological disorder after COVID-19 vaccination. *Neurol Sci*. 2021;**42**(10):3989–3990. doi: 10.1007/s10072-021-05504-8. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
25. Ish S, Ish P. Facial nerve palsy after COVID-19 vaccination—A rare association or a coincidence. *Indian J Ophthalmol*. 2021;**69**(9):2550. doi: 10.4103/ijo.IJO\_1658\_21. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
26. Ekizoglu E, Gezezen H, Yalınay Dikmen P, Orhan EK, Ertas M, Baykan B. The characteristics of COVID-19 vaccine-related headache: Clues gathered from the healthcare personnel in the pandemic. *Cephalalgia*. 2021;**42**(4–5):366–375. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
27. Schulz JB, Berlit P, Diener HC, Gerloff C, Greinacher A, Klein C, Petzold GC, Piccininni M, Poli S, Röhrig R. COVID-19 vaccine-associated cerebral venous thrombosis in Germany. *Ann Neurol*. 2021;**90**(4):627–639. doi: 10.1002/ana.26172. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
28. Iba T, Levy JH, Warkentin TE. Recognizing vaccine-induced immune thrombotic thrombocytopenia. *Crit Care Med*. 2022;**50**(1):e80. doi: 10.1097/CCM.0000000000005211. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
29. McGonagle D, De Marco G, Bridgwood C. Mechanisms of immunothrombosis in vaccine-induced thrombotic thrombocytopenia (VITT) compared to natural SARS-CoV-2 infection. *J Autoimmun*. 2021;**121**:102662. doi: 10.1016/j.jaut.2021.102662. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
30. Bourguignon A, Arnold DM, Warkentin TE, Smith JW, Pannu T, Shrum JM, Al Maqrashi ZA, Shroff A, Lessard M-C, Blais

- N. Adjunct immune globulin for vaccine-induced immune thrombotic thrombocytopenia. *New Engl J Med.* 2021;**385**(8):720–728. doi: 10.1056/NEJMoa2107051. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
31. Clark RT, Johnson L, Billotti J, Foulds G, Ketels T, Heard K, Hynes EC. Early outcomes of bivalirudin therapy for thrombotic thrombocytopenia and cerebral venous sinus thrombosis after Ad26. COV2.S vaccination. *Ann Emergency Med.* 2021;**78**(4):511–514. doi: 10.1016/j.annemergmed.2021.04.035. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
32. D'agostino V, Caranci F, Negro A, Piscitelli V, Tuccillo B, Fasano F, Sirabella G, Marano I, Granata V, Grassi R. A rare case of cerebral venous thrombosis and disseminated intravascular coagulation temporally associated to the COVID-19 vaccine administration. *J Personal Med.* 2021;**11**(4):285. doi: 10.3390/jpm11040285. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
33. Franchini M, Testa S, Pezzo M, Glingani C, Caruso B, Terenzi I, Pognani C, Bellometti SA, Castelli G. Cerebral venous thrombosis and thrombocytopenia post-COVID-19 vaccination. *Thromb Res.* 2021;**202**:182–183. doi: 10.1016/j.thromres.2021.04.001. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
34. García-Azorín D, Do TP, Gantenbein AR, Hansen JM, Souza MNP, Obermann M, Pohl H, Schankin CJ, Schytz HW, Sinclair A. Delayed headache after COVID-19 vaccination: a red flag for vaccine induced cerebral venous thrombosis. *J Headache Pain.* 2021;**22**(1):1–5. doi: 10.1186/s10194-021-01324-5. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
35. George G, Friedman KD, Curtis BR, Lind SE. Successful treatment of thrombotic thrombocytopenia with cerebral sinus venous thrombosis following Ad26. COV2. S vaccination. *Am J Hematol.* 2021;**96**(8):E301–E303. doi: 10.1002/ajh.26237. [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
36. Ramdeny S, Lang A, Al-Izzi S, Hung A, Anwar I, Kumar P. Management of a patient with a rare congenital limb malformation syndrome after SARS-CoV-2 vaccine-induced thrombosis and thrombocytopenia (VITT) *Br J Haematol.* 2021 doi: 10.1111/bjh.17619. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
37. Scully M, Singh D, Lown R, Poles A, Solomon T, Levi M, Goldblatt D, Kotoucek P, Thomas W, Lester W. Pathologic antibodies to platelet factor 4 after ChAdOx1 nCoV-19 vaccination. *New Engl J Med.* 2021;**384**(23):2202–2211. doi: 10.1056/NEJMoa2105385. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
38. Sharifian-Dorche M, Bahmanyar M, Sharifian-Dorche A, Mohammadi P, Nomovi M, Mowla A. Vaccine-induced immune thrombotic thrombocytopenia and cerebral venous sinus thrombosis post COVID-19 vaccination; a systematic review. *J Neurol Sci.* 2021;**428**:117607. doi: 10.1016/j.jns.2021.117607. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
39. Gao J-J, Tseng H-P, Lin C-L, Shiu J-S, Lee M-H, Liu C-H. Acute transverse myelitis following COVID-19 vaccination. *Vaccines.* 2021;**9**(9):1008. doi: 10.3390/vaccines9091008. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
40. Notghi AA, Atley J, Silva M. Lessons of the month 1: Longitudinal extensive transverse myelitis following AstraZeneca COVID-19 vaccination. *Clin Med (Northfield Il)* 2021;**21**(5):e535. doi: 10.7861/clinmed.2021-0470. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
41. Pagenkopf C, Südmeyer M. A case of longitudinally extensive transverse myelitis following vaccination against Covid-19. *J Neuroimmunol.* 2021;**358**:577606. doi: 10.1016/j.jneuroim.2021.577606. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]

42. Tahir N, Koorapati G, Prasad S, Jeelani HM, Sherchan R, Shrestha J, Shayuk M. SARS-CoV-2 vaccination-induced transverse myelitis. *Cureus*. 2021 doi: 10.7759/cureus.16624. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
43. Vegezzi E, Ravaglia S, Buongarzone G, Bini P, Diamanti L, Gastaldi M, Prunetti P, Rognone E, Marchioni E. Acute myelitis and ChAdOx1 nCoV-19 vaccine: casual or causal association? *J Neuroimmunol*. 2021;**359**:577686. doi: 10.1016/j.jneuroim.2021.577686. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
44. Voysey M, Clemens SAC, Madhi SA, Weckx LY, Folegatti PM, Aley PK, Angus B, Baillie VL, Barnabas SL, Bhorat QE. Safety and efficacy of the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine (AZD1222) against SARS-CoV-2: an interim analysis of four randomised controlled trials in Brazil, South Africa, and the UK. *The Lancet*. 2021;**397**(10269):99–111. doi: 10.1016/S0140-6736(20)32661-1. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
45. Allen CM, Ramsamy S, Tarr AW, Tighe PJ, Irving WL, Tanasescu R, Evans JR. Guillain-Barré syndrome variant occurring after SARS-CoV-2 vaccination. *Ann Neurol*. 2021;**90**(2):315–318. doi: 10.1002/ana.26144. [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
46. Bonifacio GB, Patel D, Cook S, Purcaru E, Couzins M, Domjan J, Ryan S, Alareed A, Tuohy O, Slaght S. Bilateral facial weakness with paraesthesia variant of Guillain-Barré syndrome following Vaxzevria COVID-19 vaccine. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2021 doi: 10.1136/jnnp-2021-327027. [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
47. Hasan T, Khan M, Khan F, Hamza G. Case of Guillain-Barré syndrome following COVID-19 vaccine. *BMJ Case Reports CP*. 2021;**14**(6):e243629. doi: 10.1136/bcr-2021-243629. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
48. Kohli S, Varshney M, Mangla S, Jaiswal B, Chhabra PH. Guillain-Barré syndrome after COVID-19 vaccine: should we assume a causal Link? *Int J Med Pharm Case Rep: 20-24*. 2021 doi: 10.9734/ijmpcr/2021/v14i130124. [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
49. Permezal F, Borojevic B, Lau S, de Boer HH. Acute disseminated encephalomyelitis (ADEM) following recent Oxford/AstraZeneca COVID-19 vaccination. *Forensic Sci Med Pathol*. 2021 doi: 10.1007/s12024-021-00440-7. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
50. Bjørnstad-Tuveng TH, Rudjord A, Anker P. Fatal cerebral haemorrhage after COVID-19 vaccine. *Tidsskrift for Den norske legeforening*. 2021 doi: 10.4045/tidsskr.21.0312. [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
51. Baldelli L, Amore G, Montini A, Panzera I, Rossi S, Cortelli P, Guarino M, Rinaldi R, D'Angelo R. Hyperacute reversible encephalopathy related to cytokine storm following COVID-19 vaccine. *J Neuroimmunol*. 2021;**358**:577661. doi: 10.1016/j.jneuroim.2021.577661. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
52. Antonio Crespo Burillo J, Martínez CL, Arguedas CG, Pueyo FJM. Amyotrophic neuralgia secondary to Vaxzevria (AstraZeneca) COVID-19 vaccine. *Neurologia (Barc, Ed impr)* 2021 doi: 10.1016/j.nrleng.2021.05.002. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
53. Alpalhão M, Filipe P. Herpes Zoster following SARS-CoV-2 vaccination—a series of four cases. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2021 doi: 10.1111/jdv.17555. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
54. Tseng P-T, Chen T-Y, Sun Y-S, Chen Y-W, Chen J-J. The reversible tinnitus and cochleopathy followed first-dose AstraZeneca COVID-19 vaccination. *QJM An Int J Med*. 2021 doi: 10.1093/qjmed/hcab210. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
55. Finsterer J, Scorza FA, Scorza CA. Post SARS-CoV-2 vaccination Guillain-Barre syndrome in 19 patients. *Clinics*. 2021 doi: 10.6061/clinics/2021/e3286. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]

56. Introna A, Caputo F, Santoro C, Guerra T, Ucci M, Mezzapesa DM, Trojano M. Guillain-Barré syndrome after AstraZeneca COVID-19-vaccination: a causal or casual association? *Clin Neurol Neurosurg*. 2021;**208**:106887. doi: 10.1016/j.clineuro.2021.106887. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
57. Jain E, Pandav K, Regmi P, Michel G, Altshuler I. Facial diplegia: a rare, atypical variant of Guillain-Barré syndrome and Ad26. COV2. S Vaccine. *Cureus*. 2021 doi: 10.7759/cureus.16612. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
58. Loza AMM, Holroyd KB, Johnson SA, Pilgrim DM, Amato AA. Guillain-Barré syndrome in the placebo and active arms of a COVID-19 vaccine clinical trial: temporal associations do not imply causality. *Neurology*. 2021;**96**(22):1052–1054. doi: 10.1212/WNL.0000000000011881. [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
59. Malik B, Kalantary A, Rikabi K, Kunadi A. Pulmonary embolism, transient ischaemic attack and thrombocytopenia after the Johnson & Johnson COVID-19 vaccine. *BMJ Case Reports CP*. 2021;**14**(7):e243975. doi: 10.1136/bcr-2021-243975. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
60. Etemadifar M, Sigari AA, Sedaghat N, Salari M, Nouri H. Acute relapse and poor immunization following COVID-19 vaccination in a rituximab-treated multiple sclerosis patient. *Hum Vaccin Immunother*. 2021;**17**(10):3481–3483. doi: 10.1080/21645515.2021.1928463. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
61. Fan H-T, Lin Y-Y, Chiang W-F, Lin C-Y, Chen M-H, Wu K-A, Chan J-S, Kao Y-H, Shyu H-Y, Hsiao P-J. COVID-19 vaccine-induced encephalitis and status epilepticus. *QJM: An Int J Med*. 2022 doi: 10.1093/qjmed/hcab335. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
62. Román GC, Gracia F, Torres A, Palacios A, Gracia K, Harris D. Acute transverse myelitis (ATM): clinical review of 43 patients with COVID-19-associated ATM and 3 post-vaccination ATM serious adverse events with the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine (AZD1222) *Front Immunol*. 2021;**12**:879. doi: 10.3389/fimmu.2021.653786. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
63. Ozonoff A, Nanishi E, Levy O. Bell's palsy and SARS-CoV-2 vaccines. *Lancet Infect Dis*. 2021;**21**(4):450–452. doi: 10.1016/S1473-3099(21)00076-1. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
64. Waheed W, Carey ME, Tandan SR, Tandan R. Post COVID-19 vaccine small fiber neuropathy. *Muscle Nerve*. 2021;**64**(1):E1. doi: 10.1002/mus.27251. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
65. Dyer O. Covid-19: Regulators warn that rare Guillain-Barré cases may link to J&J and AstraZeneca vaccines. *Br Med J Publ Gr*. 2021 doi: 10.1136/bmj.n1786. [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
66. Keir G, Maria NI, Kirsch CF. Unique imaging findings of neurologic phantasmia following Pfizer-BioNTech COVID-19 vaccination: a case report. *Top Magn Reson Imaging*. 2021;**30**(3):133–137. doi: 10.1097/RMR.0000000000000287. [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
67. Santovito LS, Pinna G. Acute reduction of visual acuity and visual field after Pfizer-BioNTech COVID-19 vaccine 2nd dose: a case report. *Inflammation Res*. 2021;**70**(9):931–933. doi: 10.1007/s00011-021-01476-9. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
68. Parrino D, Frosolini A, Gallo C, De Siati RD, Spinato G, de Filippis C. Tinnitus following COVID-19 vaccination: report of three cases. *Int J Audiol*. 2021 doi: 10.1080/14992027.2021.1931969. [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
69. Wichova H, Miller ME, Derebery MJ. Otologic manifestations after COVID-19 vaccination: the house ear clinic experience. *Otol Neurotol*. 2021;**42**(9):e1213. doi: 10.1097/MAO.0000000000003275. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]

70. Žorić L, Rajović-Mrkić I, Čolak E, Mirić D, Kisić B. Optic neuritis in a patient with seropositive myelin oligodendrocyte glycoprotein antibody during the post-COVID-19 period. *Int Med Case Rep J*. 2021;14:349. doi: 10.2147/IMCRJ.S315103. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
71. Woo CJ, Chou OHI, Cheung BMY. Ramsay Hunt syndrome following COVID-19 vaccination. *Postgrad Med J*. 2022 doi: 10.1136/postgradmedj-2021-141022. [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
72. McMahan DE, Amerson E, Rosenbach M, Lipoff JB, Moustafa D, Tyagi A, Desai SR, French LE, Lim HW, Thiers BH. 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. doi: 10.1016/j.jaad.2021.03.092. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
73. Göbel CH, Heinze A, Karstedt S, Morscheck M, Tashiro L, Cirkel A, Hamid Q, Halwani R, Temsah M-H, Ziemann M. Clinical characteristics of headache after vaccination against COVID-19 (coronavirus SARS-CoV-2) with the BNT162b2 mRNA vaccine: a multicentre observational cohort study. *Brain Commun*. 2021;3(3):169. doi: 10.1093/braincomms/fcab169. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
74. Ramasamy MN, Minassian AM, Ewer KJ, Flaxman AL, Folegatti PM, Owens DR, Voysey M, Aley PK, Angus B, Babbage G. Safety and immunogenicity of ChAdOx1 nCoV-19 vaccine administered in a prime-boost regimen in young and old adults (COV002): a single-blind, randomised, controlled, phase 2/3 trial. *The Lancet*. 2020;396(10267):1979–1993. doi: 10.1016/S0140-6736(20)32466-1. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
75. Havla J, Schultz Y, Zimmermann H, Hohlfeld R, Danek A, Kümpfel T. First manifestation of multiple sclerosis after immunization with the Pfizer-BioNTech COVID-19 vaccine. *J Neurol*. 2022;269(1):55–58. doi: 10.1007/s00415-021-10648-w. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
76. Khayat-Khoei M, Bhattacharyya S, Katz J, Harrison D, Tauhid S, Brusio P, Houtchens MK, Edwards KR, Bakshi R. COVID-19 mRNA vaccination leading to CNS inflammation: a case series. *J Neurol*. 2021 doi: 10.1007/s00415-021-10780-7. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
77. Watad A, De Marco G, Mahajna H, Druyan A, Eltity M, Hijazi N, Haddad A, Elias M, Zisman D, Naffaa ME. Immune-mediated disease flares or new-onset disease in 27 subjects following mRNA/DNA SARS-CoV-2 vaccination. *Vaccines*. 2021;9(5):435. doi: 10.3390/vaccines9050435. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
78. Alshararni A. Acute transverse myelitis associated with COVID-19 vaccine: a case report. *Int J Res Pharma Sci*. 2021;12:2083–2087. doi: 10.26452/ijrps.v12i3.4818. [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
79. McLean P, Trefts L. Transverse myelitis 48 hours after the administration of an mRNA COVID 19 vaccine. *Neuroimmunology Reports*. 2021;1:100019. doi: 10.1016/j.nerep.2021.100019. [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
80. Finsterer J. Exacerbating Guillain-Barré Syndrome Eight Days after vector-based COVID-19 vaccination. *Case Rep Infect Dis*. 2021 doi: 10.1155/2021/3619131. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
81. Ogbebor O, Seth H, Min Z, Bhanot N. Guillain-Barré syndrome following the first dose of SARS-CoV-2 vaccine: a temporal occurrence, not a causal association. *IDCases*. 2021;24:e01143. doi: 10.1016/j.idcr.2021.e01143. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
82. Razok A, Shams A, Almeer A, Zahid M. Post-COVID-19 vaccine Guillain-Barré syndrome; first reported case from Qatar. *Ann Med Surg*. 2021;67:102540. doi: 10.1016/j.amsu.2021.102540. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]

[CrossRef] [Google Scholar]

83. Waheed S, Bayas A, Hindi F, Rizvi Z, Espinosa PS. Neurological complications of COVID-19: Guillain-Barre syndrome following Pfizer COVID-19 vaccine. *Cureus*. 2021 doi: 10.7759/cureus.13426. [PMC free article] [PubMed]

[CrossRef] [Google Scholar]

84. de Terreros Caro GG, Díaz SG, Alé MP, Gimeno MM. Bell's palsy following COVID-19 vaccination: a case report. *Neurologia (Barcelona, Spain)* 2021 doi: 10.1016/j.nrleng.2021.04.002. [PMC free article] [PubMed]

[CrossRef] [Google Scholar]

85. Obermann M, Krasniqi M, Ewers N, Fayad J, Haeberle U. Bell's palsy following COVID-19 vaccination with high CSF antibody response. *Neurol Sci*. 2021;**42**(11):4397–4399. doi: 10.1007/s10072-021-05496-5. [PMC free article] [PubMed]

[CrossRef] [Google Scholar]

86. Repajic M, Lai XL, Xu P, Liu A. Bell's Palsy after second dose of Pfizer COVID-19 vaccination in a patient with history of recurrent Bell's palsy. *Brain Behav Immun Health*. 2021;**13**:100217. doi: 10.1016/j.bbih.2021.100217. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

87. Vogrig A, Janes F, Gigli GL, Curcio F, Del Negro I, D'Agostini S, Fabris M, Valente M. Acute disseminated encephalomyelitis after SARS-CoV-2 vaccination. *Clin Neurol Neurosurg*. 2021;**208**:106839. doi: 10.1016/j.clineuro.2021.106839. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

88. Konstantinidis I, Tsakiropoulou E, Hähner A, de With K, Poulas K, Hummel T. Olfactory dysfunction after coronavirus disease 2019 (COVID-19) vaccination. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2021 doi: 10.1002/alr.22809. [PMC free article] [PubMed]

[CrossRef] [Google Scholar]

89. Ahmed SH, Waseem S, Shaikh TG, Qadir NA, Siddiqui SA, Ullah I, Waris A, Yousaf Z. SARS-CoV-2 vaccine-associated-tinnitus: a review. *Ann Med Surg*. 2022;**75**:103293. doi: 10.1016/j.amsu.2022.103293. [PMC free article] [PubMed]

[CrossRef] [Google Scholar]

90. Reyes-Capo DP, Stevens SM, Cavuoto KM. Acute abducens nerve palsy following COVID-19 vaccination. *J Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 2021;**25**(5):302–303. doi: 10.1016/j.jaapos.2021.05.003. [PMC free article] [PubMed]

[CrossRef] [Google Scholar]

91. Chiu H-H, Wei K-C, Chen A, Wang W-H. Herpes zoster following COVID-19 vaccine: a report of three cases. *QJM: An Int J Med*. 2021;**114**(7):531–532. doi: 10.1093/qjmed/hcab208. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

92. Rodríguez-Jiménez P, Chicharro P, Cabrera L-M, Seguí M, Morales-Caballero Á, Llamas-Velasco M, Sánchez-Pérez J. Varicella-zoster virus reactivation after SARS-CoV-2 BNT162b2 mRNA vaccination: report of 5 cases. *JAAD Case Rep*. 2021;**12**:58–59. doi: 10.1016/j.jdcr.2021.04.014. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

93. Salinas MR, Dieppa M. Transient akathisia after the SARS-Cov-2 vaccine. *Clin Park Relat Disord*. 2021;**4**:100098. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]

94. Finsterer J, Redzic Z. Symptomatic peduncular, cavernous bleeding following SARS-CoV-2 vaccination induced immune thrombocytopenia. *Brain Hemorrhages*. 2021;**2**(4):169–171. doi: 10.1016/j.hest.2021.09.001. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

[CrossRef] [Google Scholar]

95. Blauenfeldt RA, Kristensen SR, Ernstsen SL, Kristensen CCH, Simonsen CZ, Hvas AM. Thrombocytopenia with acute ischemic stroke and bleeding in a patient newly vaccinated with an adenoviral vector-based COVID-19 vaccine. *J Thromb Haemost*. 2021;**19**(7):1771–1775. doi: 10.1111/jth.15347. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]



96. Fitzsimmons W, Nance CS. Sudden onset of myelitis after COVID-19 vaccination: an under-recognized severe rare adverse event. *SSRN*. 2021 doi: 10.2139/ssrn.3841558. [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
97. Martin-Villares C, Vazquez-Feito A, Gonzalez-Gimeno M, de la Nogal-Fernandez B. Bell's palsy following a single dose of mRNA SARS-CoV-2 vaccine: a case report. *J Neurol*. 2022;**269**(1):47–48. doi: 10.1007/s00415-021-10617-3. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
98. Al-Mashdali AF, Ata YM, Sadik N. Post-COVID-19 vaccine acute hyperactive encephalopathy with dramatic response to methylprednisolone: a case report. *Ann Med Surg*. 2021;**69**:102803. doi: 10.1016/j.amsu.2021.102803. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
99. Channa L, Torre K, Rothe M. Herpes zoster reactivation after mRNA-1273 (Moderna) SARS-CoV-2 vaccination. *JAAD Case Rep*. 2021;**15**:60–61. doi: 10.1016/j.jdc.2021.05.042. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
100. Liu BD, Ugolini C, Jha P. Two cases of post-Moderna COVID-19 vaccine encephalopathy associated with nonconvulsive status epilepticus. *Cureus*. 2021 doi: 10.7759/cureus.16172. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
101. Šín R, Štruncová D. Status epilepticus as a complication after COVID-19 mRNA-1273 vaccine: a case report. *World J Clin Cases*. 2021;**9**(24):7218. doi: 10.12998/wjcc.v9.i24.7218. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
102. Athyros VG, Doumas M. A possible case of hypertensive crisis with intracranial haemorrhage after an mRNA anti-COVID-19 vaccine. *Angiology*. 2022;**73**(1):87–87. doi: 10.1177/00033197211018323. [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]

---

Articles from European Journal of Medical Research are provided here courtesy of **BMC**