



Richtlinien und Empfehlungen

Impfprinzipien und Empfehlungen für erwachsene Personen mit neuroimmunologischen Erkrankungen

Stand: Februar 2026

Bundesamt für Gesundheit und Eidgenössische Kommission für Impffragen

Für Personen mit neuroimmunologischen Erkrankungen sind Impfungen aufgrund ihrer immunsuppressiven Therapien besonders wichtig. Die Grundsätze und spezifischen Impfempfehlungen für diese Risikogruppen basieren auf einer Literaturrecherche der Eidgenössischen Kommission für Impffragen. Die wissenschaftliche Evidenz für Impfungen ist derzeit am besten für Multiple Sklerose (MS) belegt. Impfempfehlungen für andere neuroimmunologische Erkrankungen werden von diesen Erkenntnissen abgeleitet. Die wichtigsten Impfempfehlungen sind nachfolgend zusammengefasst.

Aufgrund ihrer immunmodulatorischen oder immunsuppressiven Therapien haben Personen mit neuroimmunologischen Erkrankungen ein erhöhtes Risiko an Infektionen zu erkranken [1–3]. Dazu gehören auch Infektionen, die durch Impfungen vermeidbar sind, wie z.B. Infektionen durch Pneumokokken, Influenza- oder Reaktivierung Varizella-Zoster-Viren. Die Impfprävention ist daher bei diesen vulnerablen Personen besonders wichtig. Der Impfschutz ist in dieser Risikopopulation jedoch häufig unvollständig. Die Impfempfehlungen bei Personen mit MS und anderen neuroimmunologischen Erkrankungen basieren auf folgenden Prinzipien:

Allgemeine Hinweise zu Impfungen und neuroimmunologischen Erkrankungen

- Die Sicherheit von Impfungen bei MS-Patientinnen und Patienten wurde in grossen Studien nachgewiesen [4–9]. Bei Personen mit neuroimmunologischen Erkrankungen gibt es keine Kontraindikation für Impfungen mit Totimpfstoffen. Daher sollten die in der Schweiz empfohlenen Basis- und ergänzenden Impfungen auch bei Personen mit neuroimmunologischen Erkrankungen durchgeführt werden [7].
- Derzeit gibt es keine evidenzbasierten Hinweise auf einen kausalen Zusammenhang zwischen Impfungen und der Auslösung einer MS oder eines MS-Schubs [4–6;10], auch nicht bei Lebendimpfstoffen (wie zum Beispiel der MMR- oder Gelbfieberimpfung [11–13]). Es wird jedoch angenommen, dass ein epidemiologischer Zusammenhang zwischen viralen Infektionen und dem Auftreten von Krankheitsschüben besteht [14–16].

Empfehlung zum Zeitpunkt der Impfungen

- Um einen notwendigen Impfschutz bei Personen mit neuroimmunologischen Erkrankungen zu gewährleisten, sollte der Impfstatus idealerweise bei Diagnosestellung und spätestens vor Start einer immunsuppressiven Therapie (Tabelle 1) erfasst, dokumentiert und gegebenenfalls vervollständigt werden (Tabelle 2). Fehlende Impfungen sollen gemäss Schweizerischem Impfplan wenn immer möglich vor Therapiebeginn nachgeholt werden (siehe Nachholimpfschemata für ungeimpfte Erwachsene) [17]. Je nach Impfstoff kann das jeweilige beschleunigte Impfschema angewendet werden, falls noch keine Immunsuppressive Therapie begonnen wurde oder noch keine Hinweise für einen immunkompromittierenden Status vorliegen.
- Auf die Vollständigkeit von Impfungen mit attenuierten Lebendimpfstoffen (MMR, Varizellen und Gelbfieber) sollte besondere Beachtung geschenkt werden, da diese während einer immunsuppressiven Therapie kontraindiziert sind (Tabelle 1).
- Wenn möglich sollen alle Impfungen während einer stabilen Phase der Grunderkrankung durchgeführt werden.
- Es können mehrere Impfungen gleichzeitig erfolgen. Lebendimpfstoffe sollten am gleichen Tag oder mit 4 Wochen Abstand gegeben werden.
- Totimpfstoffe werden von Personen mit oder ohne Immunsuppression gut toleriert und können jederzeit verabreicht werden. Idealerweise sollten sie 2–4 Wochen vor Immunsuppression verabreicht werden, da ihre Wirksamkeit unter Immunsuppression reduziert sein kann. Bei bereits eingeleiteter Behandlung empfiehlt es sich, die Impfung zu dem Zeitpunkt durchzuführen, an dem die Immunsuppression am geringsten ist. Die Impfung sollte so früh wie möglich im Behandlungsverlauf geschehen.
- Vor Beginn oder nach dem Absetzen einer immunsupprimierenden Medikation müssen unbedingt unterschiedliche Zeitintervalle beachtet werden, wenn Lebendimpfstoffe verabreicht werden (Tabelle 1). Im Zweifelsfall soll Rücksprache mit Impfexpertinnen und -experten gehalten werden. Allfällige zukünftige Reisepläne sollten vor Beginn der Immunsuppression berücksichtigt werden, da z.B. die Gelbfieberimpfung später kontraindiziert sein kann. Eine reisemedizinische Beratung ist in Erwägung zu ziehen.

Spezifische Impfungen und besondere Empfehlungen

- Zusätzlich zu den empfohlenen Basisimpfungen und ergänzenden Impfungen sollten bei Personen, die bereits unter immunsuppressiver Therapie stehen oder voraussichtlich stehen werden, bestimmte Impfungen für Risikopersonen durchgeführt werden. Beispiele von – für diese Konstellation empfohlenen – Impfungen sind jene gegen Influenza, SARS-CoV-2, Pneumokokken (Konjugatimpfstoff) [17–19] und Herpes zoster (adjuvanzierter Subunit-Impfstoff Shingrix® [20]) (Tabelle 2).
- Bei Therapie mit Komplementfaktorinhibitorien (z. B. Eculizumab, Ravulizumab) sind Impfungen gegen Pneumokokken und Meningokokken zwingend indiziert [21, 22]. Für diese Impfungen sollen ausschließlich Konjugat-Impfstoffe verwendet werden (Tabelle 2).
- Da die Wirksamkeit von Impfungen bei Personen unter immunsuppressiver Therapie reduziert sein kann, ist je nach Situation eine Kontrolle der Impfantwort 4–6 Wochen nach Abschluss der vollständigen Grundimmunisierung oder Auffrischimpfung in Betracht zu ziehen. Dies gilt sofern eine quantitative Antikörperbestimmung verfügbar und aussagekräftig ist. Korrelate für den Impfschutz (schützende Antikörpertiter und entsprechende Grenzwerte) sind verfügbar für Tetanus, Diphtherie, Pneumokokken, Varizellen, Masern, Hepatitis B und Tollwut (siehe Schweizerischer Impfplan [17] und entsprechende Empfehlungen [23–27]).

Spezifische Vorsichts- und Schutzmassnahmen

- Das Wirkprofil und die Halbwertszeit der immunmodulierenden Substanzen sowie die damit verbundene, oft spezifische Immunmodulation bzw. -suppression, einschließlich der Häufigkeit und des Ausmaßes der Leuko- und/oder Lymphopenie, sollte bekannt sein. Diese Aspekte sollten bei der Planung des Impfzeitpunkts berücksichtigt werden. Im Zweifelsfall wird empfohlen, Rücksprache mit Impfexperten und -experten zu halten.
- Zum Schutz immunsupprimierter Personen gehört auch eine Impfung der nahen Kontaktpersonen (Cocooning). Deshalb sollte deren Impfstatus überprüft und gegebenenfalls ergänzt werden (insbesondere Impfungen gegen Masern).
- Impfungen von Kontaktpersonen mit Lebendimpfstoffen können ohne Risiko für immunsupprimierte Personen jederzeit durchgeführt werden.
- Bei Masern- und Varizellen-seronegativen Personen, die bereits mit Immunsuppressiva behandelt werden und somit nicht geimpft werden können, sollten im Falle eines Kontakts mit einer erkrankten Person spezielle Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden (Tabelle 3).

Tabelle 1

Empfohlene Zeitintervalle für Impfungen vor und nach immunsuppressiver/immunmodulierender Therapie bei erwachsenen Personen mit neuroimmunologischen Erkrankungen [28–36]

Therapie	Attenuierte Lebendimpfstoffe		Totimpfstoffe	
	VOR	NACH	VOR	NACH
Niedrigdosis-Kortison¹⁾ <20mg/Tag	Kein Abstand notwendig		Kein Abstand notwendig	
Hochdosis-Kortison²⁾	4 Wochen	4 Wochen	Idealerweise min. 2 Wochen	Kein Abstand notwendig
Glatirameracetat	Kein Abstand notwendig		Kein Abstand notwendig	
Interferon-beta-Präparate	Kein Abstand notwendig		Kein Abstand notwendig	
DNA Biosynthese Teriflunomid³⁾	Kein Abstand notwendig	6 Monate oder Auswaschen + Plasmaspiegel bestimmen ³⁾	Kein Abstand notwendig	
Dimethylfumarat ⁴⁾ Diroximelfumarat	4 Wochen	4 Wochen oder Lymphozyten auf >1.0 G/l repleted	Kein Abstand notwendig	
S1P-Rezeptor Modulatoren Fingolimod	2 Monate	Individuell: 2 Monate oder Lymphozyten auf >1.0 G/l repleted	Kein Abstand notwendig	4 Wochen ⁵⁾
Ozanimod	3 Monate			
Siponimod	4 Wochen			
Ponesimod	2 Wochen			

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Therapie	Attenuierte Lebendimpfstoffe		Totimpfstoffe	
	VOR	NACH	VOR	NACH
α4-Integrin-Rezeptor Natalizumab	4 Wochen	3 Monate	Kein Abstand notwendig	
B-Zelldepletion	4 Wochen	Bis CD19 B-Zellen rekonstituiert sind (mind. 12 Monate) ⁶⁾	Idealerweise min. 2 Wochen	Eingeschränkte Immunogenität unmittelbar nach Therapie zu erwarten
Anti-CD20 ⁶⁾ Rituximab, Ocrelizumab Ofatumumab, Ublituximab				
Anti-CD19 ⁶⁾ Inebilizumab				
T- / B-Zelldepletion Anti-CD52 Alemtuzumab ⁷⁾	6 Wochen	Bis CD4 T-Zellen auf >200/ μ l (mind. 12 Monate) ⁷⁾	Idealerweise min. 2 Wochen	
Cladribin	4 Wochen	Bis Lymphozyten auf >1.0 G/l	Idealerweise min. 2 Wochen	
Komplementfaktorinhibitor Eculizumab Ravulizumab	Kein Abstand notwendig		Kein Abstand notwendig	
Anti-IL-6 Rezeptor Tocilizumab Satralizumab	4 Wochen	3 Monate	Kein Abstand notwendig	
IVIGs	4 Wochen	mind. 3 Monate ⁸⁾	Kein Abstand notwendig	
Neonatale Fc Receptor Antagonist ⁹⁾ Efgartigimod Rozanolixizumab	4 Wochen	2 Wochen	Kein Abstand notwendig	
Plasmapherese ¹⁰⁾	4 Wochen	Kein Abstand notwendig	Kein Abstand notwendig	

- ¹⁾ Niedrigdosis: Prednisonäquivalent <20 mg/Tag oder Kurzzeittherapie <2 Wochen, physiologische Ersatztherapie, als nicht systemisch gelten topische Anwendungen (Atemwege, Haut, Augen, Ohren) und Injektionen (intraartikulär, Schleimbeutel, Sehnen) [37].
- ²⁾ Hohe Dosis: Prednisonäquivalent \geq 20 mg/Tag, \geq 2 Wochen [37].
Der Abstand muss auch beachtet werden, wenn der Patient oder die Patientin eine hochdosierte Glukokortikoidtherapie im Zusammenhang mit einem anfänglichen Schub der Grundkrankheit erhalten hat [29].
- ³⁾ Aus Sicherheitsgründen wird vor Gabe eines Lebendimpfstoffes entweder eine Auswaschung von Leflunomid/Teriflunomid mit anschliessender Plasmaspiegel (Zielwert <0.02 mg/ml) [38] oder ein Abstand von 6 Monate bis zur Impfung empfohlen.
- ⁴⁾ Da derzeit keine Daten verfügbar sind, basieren diese Empfehlungen vor allem auf Expertenmeinungen und auf den Halbwertszeiten der Arzneimittel. Es ist z.B. unklar, wie Dimethylfumarat kategorisiert werden kann. Die terminale Halbwertszeit von Monomethylfumarat ist kurz (etwa eine Stunde), und nach 24 Stunden kann kein zirkulierendes Monomethylfumarat in der Mehrheit der Personen mehr detektiert werden. Nach mehreren Dimethylfumaratdosen während eines Therapiezyklus wurde eine Akkumulation beobachtet [39].
- ⁵⁾ Die Impfung mit Totimpfstoffen kann unter Immunsuppression durchgeführt werden, es ist eine eingeschränkte Impfantwort zu erwarten. Für einen optimalen Imperfolg sollte die Immunisierung mindestens 4 Wochen vor Therapiebeginn abgeschlossen sein.
- ⁶⁾ Aufgrund fehlender Evidenz stützt sich diese Empfehlung auf Expertenmeinungen [29, 40] sowie auf die Kenntnisse über die Halbwertszeit von Rituximab und auf Immunogenitätsstudien zu Totimpfstoffen nach einer Rituximabtherapie [41]. Die zugrundeliegende Überlegung lautet wie folgt: Wenn ein Totimpfstoff in der Lage ist, eine humorale Immunantwort zu erzeugen, kann davon ausgegangen werden, dass die Immunkompetenz auch für eine Impfung mit Lebendimpfstoffen ausreichend wiederhergestellt ist. Da Fälle von länger anhaltender B-Zelldepletion beschrieben sind [42], ist die Dokumentation von normalisierten CD19+-Zellzahl empfohlen, falls ein Lebendimpfstoff bereits 6 bis 12 Monate nach Therapie verabreicht wird. Grippe- und COVID-19- Impfungen sind auch während einer B-Zell-depletierten Therapie möglich und empfehlenswert [29].
- ⁷⁾ B-Zell Populationen sind für mindestens ein Jahr nach Alemtuzumab-Gabe reduziert [28, 43]. Nach Therapie mit Alemtuzumab ist die Dokumentation einer CD4+-Zahl >200/ μ l vor Verabreichung von Lebendimpfstoffen empfohlen (Expertemeinung).
- ⁸⁾ Die Immunogenität attenuierter Lebendimpfstoffe kann durch die vorherige Gabe antikörperhaltiger Produkte (z.B. Blut- oder Immunglobulinpräparate) vermindert werden. Daher wird – abhängig vom eingesetzten Blutprodukt – empfohlen, vor der Impfung mindestens 3 Monate zu warten. Bei hoch dosierten polyvalenten IgG Präparaten (>400 mg/kg) kann ein Abstand von 8 Monaten erforderlich sein [28]. Orientierung bieten die im *Red Book* aufgeführten empfohlenen Wartezeiten (Kapitel «Active immunization after receipt of immunoglobulin or other blood products», *Tabelle 1.11*) [44, 45].
- ⁹⁾ Die Empfehlung basiert auf den Zulassungsdaten [46].
- ¹⁰⁾ Aufgrund der aktuellen fehlenden Evidenz stützt sich diese Empfehlung auf Expertenmeinungen sowie aus Kenntnissen von Beobachtungsstudien [47–49].

Tabelle 2

**Empfohlene Impfungen bei Diagnosestellung für erwachsene Personen (≥ 18 Jahre) mit einer neuro-
immunologischen Erkrankung bei geplanter (oder bereits etablierter) Immunsuppression / Immunmodulation**

Impfung	Anzahl Dosen	Zeitpunkt der Impfung
Überprüfung und Ergänzung der Basis- und ergänzenden Impfungen (z. B. FSME) gemäss <i>Schweizerischem Impfplan</i> [17]		
PCV (Pneumokokken) ¹⁾ [50]	1	Bei Diagnose/wenn möglich vor Therapiebeginn (idealerweise > 2 Wochen)
Inaktivierte Influenzaimpfstoffe	1 ²⁾	jährlich vor oder während Saison
COVID-19 Impfstoff	1 ³⁾	jährlich vor oder während Saison
RSV (Respiratory Synticial Virus)	1	Entsprechend den <i>Empfehlungen</i> [51]
RZV (Zoster)	2	Bei Diagnose/wenn möglich vor Therapiebeginn (idealerweise > 2 Wochen)
Falls absehbare therapiebedingte anatomische oder funktionelle <i>Asplenie</i> oder Komplementdysfunktion (z.B. Therapie mit Komplementfaktorinhibitoren)		
Men.ACWY (Meningokokken ACWY)	2 ⁵⁾	Bei Diagnose/wenn möglich vor Therapiebeginn (idealerweise > 2 Wochen)
Men.B (Meningokokken B) ⁴⁾	2 ⁵⁾	

Abkürzungen: konjugierter Pneumokokkenimpfstoff (PCV), rekombinanter Zosterimpfstoff (RZV), konjugierter Meningokokkenimpfstoff (Men.ACWY), rekombinanter Impfstoff gegenüber Meningokokken der Gruppe B (Men.B)

¹⁾ Siehe *Schweizerischer Impfplan* für Altersrestriktion und die *Verordnung des EDI über Leistungen in der obligatorischen Krankenpflegeversicherung (Krankenpflege-Leistungsverordnung, KLV)* für die entsprechende Kostenübernahme

²⁾ Bei Personen ≥ 65 Jahre und unter Immunsuppression ist der Hochdosis-Impfstoff zu präferenzieren [52].

³⁾ Impfstoff entsprechend den jährlich aktualisierten BAG-Empfehlungen

⁴⁾ Für die Kostenübernahme von Bexero® siehe die *Verordnung des EDI über Leistungen in der obligatorischen Krankenpflegeversicherung (Krankenpflege-Leistungsverordnung, KLV)*

⁵⁾ Zwei Dosen im Intervall von 1–2 Monaten, Boosterdosis alle 5 Jahre bei fortbestehendem Risiko [22].

Tabelle 3

Postexpositionsprophylaxe bei erwachsenen Personen mit neuroimmunologischen Erkrankungen
 Masern und Varizellen Postexpositionsprophylaxe [53–56].

Erreger	Antikörpertiter bei Diagnose der neuroimmunologischen Erkrankung	Bestimmung Antikörpertiter nach Exposition	Passive Immunisierung nach Exposition	Antivirale Behandlung
Masern	< 150 IU/l	Nein	IVIG 0.4g/kg iv. ¹⁾ bald möglichst, maximal bis 6 Tage nach Exposition	Steht nicht zur Verfügung
	Zwei dokumentierte Impfdosen oder ≥ 150 IU/l	Nur bei Hochrisiko ²⁾	siehe ²⁾	Steht nicht zur Verfügung
Varizellen	< 150 IU/l	Nein	Varitect® 12.5 IE/kg iv. (Maximaldosis 625 IE) bald möglichst, maximal bis 4 Tage nach Exposition ^{3) 4)}	Falls das Intervall für die passive Immunisierung überschritten wurde, sollte eine prophylaktische Therapie in Betracht gezogen werden (Beginn: 7 maximal 10 Tage nach Exposition, für eine Dauer von 7 Tagen) ⁵⁾ . Sollte trotz passiver Immunisierung oder Postexpositionsprophylaxe eine ausgeprägte Varizellen-erkrankung auftreten, ist eine antivirale Behandlung erforderlich. ⁶⁾
	Zwei dokumentierte Impfdosen oder ≥ 150 IU/l	Nein, ausser ²⁾	siehe ²⁾	Antivirale Therapie, falls ausgeprägte Varizellen trotz suffizientem Titer bei Diagnose ⁶⁾

¹⁾ Bei übergewichtigen Personen ist die Berechnung der IVIG-Dosis in g/kg anhand des «ideal body weight» (welches sich aus der Körpergrösse und dem *ideal body mass index* ableitet) zu erwägen.

²⁾ Die erneute Bestimmung der Masern IgG (siehe Tabelle 11 des schweizerischen Impfplans [17]) ist für folgende, schwer immunsupprimierte Personen empfohlen:
 – Personen unter / oder bis 12 Monate nach Therapie mit monoklonalen Anti- CD19, CD20, CD52 Antikörpern
 – Personen unter / oder bis 12 Monate nach Therapie mit monoklonalen gegen lymphoide und myeloide Zellen (CD22, CD30, CD33, CD38, CD40, SLAMF-7 und CCR4)

Wichtig: Liegt der aktuelle Titer unter 150 IU/l oder ist das Testresultat nicht innerhalb von 72 Stunden vorliegend, so soll bei diesen Personen IVIG 0.4g/kg (Masern) oder Varitect® 12.5 IE/kg iv. (Varizellen) verabreicht werden.

³⁾ Falls Varitect® nicht verfügbar ist, kann IVIG 0.4g/kg unter denselben Bedingungen als Alternative verabreicht werden.

⁴⁾ Die passive Immunisierung kann die Inkubationszeit auf 28 Tage verlängern, sodass eine potenzielle Infektion bis 28 Tage nach Exposition überwacht werden soll.

⁵⁾ Valacyclovir peroral, 20mg/kg/Dosis, 8-stündlich (max. Tagesdosis 3000mg) für 7 Tage oder Aciclovir peroral, 20mg/kg/Dosis, 6-stündlich (max. Tagesdosis 3200mg) (für pädiatrische Dosierung siehe www.swisspeddose.ch)

⁶⁾ Aciclovir iv., 10mg/kg/Dosis, 8-stündlich (für pädiatrische Dosierung siehe www.swisspeddose.ch).

Hinweis zur Kostenübernahme

Informationen zur Kostenübernahme von Impfungen und Impfstoffen durch die obligatorische Kranken- pflegeversicherung (Grundversicherung) finden Sie auf der BAG-Webseite Massnahmen der Prävention www.bag.admin.ch/okp-praevention.

Literatur

1. Brand, J.S., et al., *Risk of serious infections in multiple sclerosis patients by disease course and disability status: Results from a Swedish register-based study*. *Brain, Behavior, & Immunity – Health*, 2022. **22**: p. 100470.
2. Montgomery, S., J. Hillert, and S. Bahmanyar, *Hospital admission due to infections in multiple sclerosis patients*. *Eur J Neurol*, 2013. **20** (8): p. 1153–60.
3. Marrie, R.A., et al., *Dramatically changing rates and reasons for hospitalization in multiple sclerosis*. *Neurology*, 2014. **83** (10): p. 929–37.
4. Hapfelmeyer, A., et al., *A large case-control study on vaccination as risk factor for multiple sclerosis*. *Neurology*, 2019. **93** (9): p. e908–e916.
5. DeStefano, F., et al., *Vaccinations and risk of central nervous system demyelinating diseases in adults*. *Arch Neurol*, 2003. **60** (4): p. 504–9.
6. Scheller, N.M., et al., *Quadrivalent HPV vaccination and risk of multiple sclerosis and other demyelinating diseases of the central nervous system*. *JAMA*, 2015. **313** (1): p. 54–61.
7. Langer-Gould, A., et al., *Vaccines and the risk of multiple sclerosis and other central nervous system demyelinating diseases*. *JAMA Neurol*, 2014. **71** (12): p. 1506–13.
8. Ascherio, A., et al., *Hepatitis B vaccination and the risk of multiple sclerosis*. *N Engl J Med*, 2001. **344** (5): p. 327–32.
9. Baumhakl, U., et al., *A controlled trial of tick-borne encephalitis vaccination in patients with multiple sclerosis*. *Vaccine*, 2003. **21 Suppl 1**: p. S56–61.
10. Witman Tsur, S., et al., *Current Immunological and Clinical Perspective on Vaccinations in Multiple Sclerosis Patients: Are They Safe after All?* *Int J Mol Sci*, 2021. **22** (8).
11. Huttner, A., et al., *Risk of MS relapse after yellow fever vaccination: A self-controlled case series*. *Neuro Immunol Neuroinflamm*, 2020. **7** (4).
12. Papeix, C., et al., *Multiple sclerosis: Is there a risk of worsening after yellow fever vaccination?* *Mult Scler*, 2021. **27** (14): p. 2280–2283.
13. Pool, V., D.M. Gordon, and M. Decker, *Methodological issues with the risk of relapse study in patients with multiple sclerosis after yellow fever vaccination*. *Arch Neurol*, 2012. **69** (1): p. 144; author reply 144–5.
14. Panitch, H.S., *Influence of infection on exacerbations of multiple sclerosis*. *Ann Neurol*, 1994. **36 Suppl** (Suppl): p. S25–8.
15. De Keyser, J., C. Zwanikken, and M. Boon, *Effects of influenza vaccination and influenza illness on exacerbations in multiple sclerosis*. *J Neurol Sci*, 1998. **159** (1): p. 51–3.
16. Oikonen, M., et al., *Temporal relationship between environmental influenza A and Epstein-Barr viral infections and high multiple sclerosis relapse occurrence*. *Mult Scler*, 2011. **17** (6): p. 672–80.
17. Bundesamt für Gesundheit (BAG) und Eidgenössische Kommission für Impffragen (EKIF), *Schweizerischer Impfplan 2025*, Richtlinien und Empfehlungen, 2025
18. Khojah, A.M., et al., *Rituximab-associated Hypogammaglobulinemia in pediatric patients with autoimmune diseases*. *Pediatr Rheumatol Online J*, 2019. **17** (1): p. 61.
19. Barmettler, S., et al., *Association of Immunoglobulin Levels, Infectious Risk, and Mortality With Rituximab and Hypogammaglobulinemia*. *JAMA Netw Open*, 2018. **1** (7): p. e184169.
20. Bundesamt für Gesundheit (BAG) und Eidgenössische Kommission für Impffragen (EKIF), *Neue Empfehlungen zur Impfung gegen Herpes zoster: Impfstoff Shingrix®*, 2021.
21. Bundesamt für Gesundheit (BAG) und Eidgenössische Kommission für Impffragen (EKIF), *Pneumokokkenimpfung: Empfehlungen zur Verhinderung von invasiven Pneumokokken-erkrankungen bei Risikogruppen*, BAG Bulletin 08/14; 2014
22. Bundesamt für Gesundheit (BAG) und Eidgenössische Kommission für Impffragen (EKIF), *Meningokokken-impfung für Personen mit erhöhtem Risiko für eine invasive Erkrankung und Personen mit erhöhtem Expositionsrisko*, BAG-Bulletin 07/24, 2024
23. Bundesamt für Gesundheit (BAG) und Eidgenössische Kommission für Impffragen (EKIF), *Empfehlungen zur Impfung von Empfängerinnen und Empfängern von Blut-Stammzellen*, BAG-Bulletin 21/12, 2014
24. Bundesamt für Gesundheit (BAG) und Eidgenössische Kommission für Impffragen (EKIF), *Optimierung der Auffrischimpfungen gegen Diphtherie, Tetanus und Pertussis (dT/dT_{pa}) bei Erwachsenen*, BAG-Bulletin 51/11, 2011
25. Bundesamt für Gesundheit (BAG) und Eidgenössische Kommission für Impffragen (EKIF), *Aktualisierung der Richtlinien und Empfehlungen Prä- und postexpositionelle Tollwutprophylaxe beim Menschen*, BAG-Bulletin 15/21, 2021
26. Bundesamt für Gesundheit (BAG) und Eidgenössische Kommission für Impffragen (EKIF), *Empfehlungen zur Prävention von Masern, Mumps und Röteln, Richtlinien und Empfehlungen*, BAG-2019
27. Bundesamt für Gesundheit (BAG) und Eidgenössische Kommission für Impffragen (EKIF), *Empfehlungen zur Prävention von Hepatitis B, Richtlinien und Empfehlungen*, 2019
28. Laws, H.-J., et al., *Impfen bei Immundefizienz* *Bundesgesundheitsblatt* 63, 588–644 (2020).
29. Otero-Romero, S., et al., *European Committee for Treatment and Research in Multiple Sclerosis and European Academy of Neurology consensus on vaccination in people with multiple sclerosis: Improving immunization strategies in the era of highly active immunotherapeutic drugs*. *Eur J Neurol*, 2023. **30** (8): p. 2144–2176.
30. Eperon, G., et al., *The immunosuppressed traveler: vaccination guidelines*. *Rev Med Suisse*, 2018. **14** (605): p. 922–933.
31. Ciotti, J.R., M.V. Valtcheva, and A.H. Cross, *Effects of MS disease-modifying therapies on responses to vaccinations: A review*. *Mult Scler Relat Disord*, 2020. **45**: p. 102439.
32. Winkelmann, A., et al., *Vaccination and immunotherapies in neuroimmunological diseases*. *Nat Rev Neurol*, 2022. **18** (5): p. 289–306.
33. Meyer-Arndt, L., et al., *SARS-CoV-2 mRNA vaccinations fail to elicit humoral and cellular immune responses in patients with multiple sclerosis receiving fingolimod*. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2022. **93** (9): p. 960–971.
34. Krajnc, N., et al., *Humoral immune response to SARS-CoV-2 third vaccination in patients with multiple sclerosis and healthy controls: A prospective multicenter study*. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 2022. **65**: p. 104009.
35. Coyle P., et al., *Sphingosine 1-Phosphate receptor modulators in multiple sclerosis treatment: A practical review*. *ACTN*, 2024.
36. Kappos, L., et al., *Randomized trial of vaccination in fingolimod-treated patients with multiple sclerosis*. *Neurology*, 2015. **84** (9).
37. CDC, *Vaccines & Immunizations, Contraindications and Precautions*. July 2024 [cited 2025 17 March]; Available from: *Contraindications and Precautions | Vaccines & Immunizations | CDC*
38. Swissmedic, *Schweizerische Arzneimittelinformation von Präparat Teriflunomod-Mepha®*, [aufgerufen am 27.02.2025] Available from: *AIPS – Einzelabfrage*
39. Europa, E. *Tecfidera, EPAR – Product Information, Annex I: summary of product characteristics*, 2024. Available from: *Tecfidera, INN-dimethyl fumarate*
40. Mikulska, M., et al., *Vaccination of patients with haematological malignancies who did not have transplantations: guidelines from the 2017 European Conference on Infections in Leukaemia (ECIL 7)*. *Lancet Infect Dis*, 2019. **19** (6): p. e188–e199.
41. Bar-Or, A., et al., *Effect of ocrelizumab on vaccine responses in patients with multiple sclerosis: The VELOCE study*. *Neurology*, 2020. **95** (14): p. e1999–e2008.
42. Nishio, M., et al., *Hypogammaglobulinemia with a selective delayed recovery in memory B cells and an impaired isotype expression after rituximab administration as an adjuvant to autologous stem cell transplantation for non-Hodgkin lymphoma*. *Eur J Haematol*, 2006. **77** (3): p. 226–32.
43. Heidt, S., et al., *B cell repopulation after alemtuzumab induction-transient increase in transitional B cells and long-term dominance of naive B cells*. *Am J Transplant*, 2012. **12** (7): p. 1784–92.
44. Kimberlin, D.W., et al., *Red Book: 2024–2027 Report of the Committee on Infectious Diseases*, ed. D.W. Kimberlin, R. Banjeree, and E.D. Barnett. 2024: American Academy of Pediatrics.
45. CDC, *Timing and Spacing of Immunobiologics- General Best Practice Guidelines for Immunization*. 2023 [cited 2024 6 Jun]; Available from: *Timing and Spacing of Immunobiologics | Vaccines & Immunizations | CDC*
46. Heo YA. *Efgartigimod Alfa in Gerneralised Myasthenia Gravis: A profile of Its Use*. *CNS Drugs*, 2023. **37** (5): 467–473.
47. Pambrun, E., et al., *Immunogenicity of SARS-CoV-2 vaccines in patients treated with chronic double filtration plasmapheresis*. *Journal of Clinical Apheresis*, 2024. **39** (3): p. e22136.
48. Lambert, C., et al., *Impact of therapeutic plasma exchange on acquired vaccinal anti-SARS-CoV-2 antibodies*. *European Journal of Internal Medicine*, 2022. **100**: p. 140–142.
49. Guptill, J.T., et al., *Effect of therapeutic plasma exchange on immunoglobulins in myasthenia gravis*. *Autoimmunity*, 2016. **49** (7): p. 472–479.
50. Bundesamt für Gesundheit (BAG) und Eidgenössische Kommission für Impffragen (EKIF), *Stellungnahme zur Verfügbarkeit von verschiedenen-valenten Pneumokokken-Konjugatimpfstoffen pro Altersgruppe*, 2025. Available from: *Pneumokokken-Erkrankungen*
51. BAG, *Empfehlungen zur Impfung und Immunisierung gegen das Respiratorische Synzytial-Virus (RSV)*, 2024. Available from: *Empfehlung RSV 2025*
52. BAG, *Empfehlung Grippeimpfung*, 2024. Available from: *Empfehlung Grippeimpfung_Kurzfassung 2024*
53. Diseases, A.A.P.C.o.I., et al., *Red Book (2018): Varicella-Zoster Virus Infections*, ed. D.W. Kimberlin, M.T. Brady, and M.A. Jackson. 2018: American Academy of Pediatrics.
54. Diseases, A.C.o.I., *Red Book (2018): Report of the Committee on Infectious Diseases. Measles*, ed. D.W. Kimberlin, M.T. Brady, and M.A. Jackson. 2018: American Academy of Pediatrics.
55. Marin M, G.D., Chaves SS et al., *Prevention of varicella: recommendations of the Advisory Committee on Immunizations Practices (ACIP)*. *MMWR Recomm Rep*, 2007. **56**: p. 1–40.
56. Prevention, C.f.D.C.a., *Prevention of measles, rubella, congenital rubella syndrome, and mumps, 2013 summary: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP)*. *MMWR Recomm Rep*, 2013. **62**: p. 1–34.

Kontakt

Bundesamt für Gesundheit
Direktionsbereich Prävention und Gesundheitsversorgung
Abteilung Übertragbare Krankheiten
Telefon +41 58 463 87 06

Weitere Informationen

Bundesamt für Gesundheit: www.bag.admin.ch
Eidgenössische Kommission für Impffragen: www.ekif.ch