

Senast reviderat: 2025-02-03 Rev 8

Dokumentet gäller för: Sektionen för Hematologi och Koagulation

Innehållsansvarig: Sigrun Einarsdottir, Specialisläkare

Godkänd av: Martin Stenson, Sektionschef

C9 Vaccinationer av vuxna patienter efter HSCT och CAR-T

Revideringar i denna version

- Avsnitt om ökad blödningsbenägenhet är reviderat i enlighet med ny regional rutin
- Det 20-valenta konjugatvaccinet (Apexxnar®) har bytt namn till Prevenar20®
- Ändringar i avsnitt om vaccinationer efter CAR-T behandling
- Avsnitt om Allergi uppdaterat
- Avsnittet om uppföljande serologiska kontroller har genomgått revidering
- Avsnitt om individuell immunisering är uppdaterat avseende RSV- och VZV-vaccin

Revisionshistoria

rev	Giltig från	Förändring	Författare
7	2022-11	<ul style="list-style-type: none">• Vaccination mot COVID-19 och influensa ges oberoende av behandling med rituximab• Det 13-valenta konjugatvaccinet (Prevenar13®) ersätts av ett 20-valent (Apexxnar®)• Smärre ändringar i kapitel 1, COVID-19 vaccination	Sigrun Einarsdottir
6	2022-02	<ul style="list-style-type: none">• Rutinen uppdaterad med information om vaccination mot Covid-19.• Gul vaccinationsbok används ej för dokumentation.• Uppdaterad information om vaccination mot mässling, TBE, herpes zoster och HPV.• Rutinen uppdaterad med information om vaccinationer efter CAR-T-behandling.• Vid misstänkt överkänslighet mot ett vaccin remitteras patienten till Allergologen.• Uppdaterade referenser	Sigrun Einarsdottir
5	2021-06	Nivå IgG mot mässling för bedömning av antal vaccindoser borttagen p g a metodbyte. Vaccinationer av autoSCT-patienter som står på underhållsbehandling med rituximab förskjuts till sex månader efter avslutad rituximab. För auto HSCT-patienter från onkologen ansvarar PAL för att vaccinering ges enligt Rutin. Vid utskrivning från avd 141 antecknar utskrivande läkare detta i slutanteckningen. För auto HSCT-patienter från neurologen (t.ex MS-patienter) ansvarar BMT-mottagningen för 3- månaders vaccinering. Därefter förs ansvaret för vaccinering enligt Rutin över till neurologen. BMT- läkare antecknar detta i journalanteckning till PAL i samband med utvärderingen som görs vid 3-månadersbesöket på BMT-mottagningen. Utskrivande läkare på avdelningen skickar kopia av slutanteckningen till PAL påneurologen.	Sigrun Einarsdottir
4	2019-12	Rubrik omgjord för att markera dokumentet som styrande S[nr] Innehållsförteckning samt numrering av kapitel tillagda enligt mall i S2	Sigrun Einarsdottir
3	2018-05	Smärre ändringar angående patienter med ökad blödningsbenägenhet: nytt avsnitt om NOAK Ändringar avseende intervall och fjärde dos pneumokockvaccin Hib-vaccination startas tidigare Influensavaccination tidigareläggs vid säsong Tillägg av pertussis i kombinationsvaccin Tillägg angående levande vaccin Nytt avsnitt om immunitetsstatus bland vårdpersonal Nytt avsnitt om rituximab Nytt avsnitt om hypogammaglobulinemi Ny rekommendation avseende serologiska analyser	Sigrun Einarsdottir

2.1	2014-11	Smärre ändringar angående patienter med ökad blödningsbenägenhet Nytt stycke om serologiska analyser och ev revaccination Förtydliganden om nya vaccinationer efter ny SCT Utförligare om vaccination av personer inom samma hushåll Dokumentation av vaccinationer har ändrats	Sigrun Einarsdottir
1.3	2012-06	-	Sigrun Einarsdottir
1.2	2012-06	-	Sigrun Einarsdottir
1.1	2012-06	-	Sigrun Einarsdottir

Granskare

Jan-Erik Johansson Överläkare/PD

Katarina Glise Sandblad, Specialistläkare (avsnitt om ökad blödningsbenägenhet)

Mikael Lisak, Överläkare

Vanda Friman, Överläkare och Professor, Infektionskliniken

Elisabeth Wallhult, Leg. Sjuksköterska

Innehåll

1	Bakgrund	5
2	Vaccinationsteknik och kontraindikationer	5
3	Ökad blödningsbenägenhet	6
4	Doser och intervall	6
5	Vaccinationer för grundimmunisering	7
6	Kombinationer av vacciner	8
7	Biverkningar	8
8	Ansvar, ordination och dokumentation	8
8.1	Ansvar för vaccinationerna ligger;	8
8.2	Genomförande och dokumentation på HEMA SU	8
9	Immunstatus och nyvaccination	9
9.1	EFTER ALLO-HSCT	9
9.2	EFTER AUTO-HSCT	10
10	Vaccination av personer inom samma hushåll	10
11	Vaccination av vårdpersonal	11
12	Rituximab	11
13	Hypogammaglobulinemi	11
14	COVID-19-vaccination	12
14.1	Vilka BMT-patienter ska inte vaccineras?	12
15	Individuell indikation (utöver grundimmunisering)	12
15.1	Hepatit A-Avdödat vaccin	12
15.2	Hepatit B-Avdödat vaccin	12
15.3	RSV	13
15.4	TBE-Avdödat vaccin	13
15.5	Mässling, rubella, parotit (MMR)	13
15.6	Varicella//vattkoppsvaccin (VZV)	13
15.7	Herpes zoster/Bältros-Avdödat vaccin	13
15.8	Gula febern-Levande vaccin	13
15.9	Meningokocker-Avdödat vaccin	14
15.10	Japansk-B-encefalit-Avdödat vaccin	14
15.11	Rabies-Avdödat vaccin	14
15.12	HPV-Avdödat vaccin	14
16	Icke rekommenderade vacciner efter HSCT	14
16.1	Typhoid	14
16.2	Cholera	14
16.3	BCG-levande vaccin	14
16.4	Rotavirus	14

16.5	Oralt poliovaccin-levande vaccin	14
16.6	Zostervaccin-levande vaccin.....	14
17	Vaccinationer före och efter CAR-T behandling	15
17.1	Vaccinationer före CAR-T	16
17.2	Vaccinationer efter CAR-T	16
18	Referenser	17
19	C9 Bilaga 1 Vaccinationsschema efter HSCT	18
20	C9 Bilaga 2 Vaccinationsschema-före och efter CAR-T behandling	19

1 Bakgrund

Alla transplanterade patienter måste förnya sin grundimmunisering. Denna rutin bygger på EBMTs riktlinjer och är gemensamt för allogent och autologt transplanterade patienter. Här anges hur och när vaccinering ska genomföras. Alla läkare och sjuksköterskor bör vara förtroga med Socialstyrelsens skrivelser (SOSFS) angående vaccination: 1999:26, 2006:22, 1994:26, 1997:21, 2009:17

Andra patientgrupper: Vaccinationsrutiner för andra hematologipatienter avhandlas inte i denna Rutin.

2 Vaccinationsteknik och kontraindikationer

- Till äldre barn och vuxna ges intramuskulära injektioner (im) i deltoideus i överarmen, och subkutana injektioner (sc) ges under huden i överarmen.
- Före intramuskulär injektion hos patient med lågt trombocytvärde (TPK $<40 \times 10^9/L$) bör ansvarig läkare konsulteras.
- Tidigare ansågs äggallergi vara en kontraindikation för vaccination mot influensa, men numera kan även personer med äggallergi vaccineras enligt gängse rutin. De få individer som behövt sjukhusvård för anafylaxi orsakad av ägg och fortsatt har äggallergi bör vaccineras med förlängd observationstid eller på allergimottagning.
- **OBS 1** Läkare eller sjuksköterska (om vaccination görs på delegation) skall inför vaccination: Kontrollera att det aktuella vaccinet inte innehåller ämnen som patienten uppger sig vara överkänslig mot.
- **OBS 2** Vid misstänkt överkänslighet mot ett vaccin bör detta utredas och patienten vaccineras vid en enhet som har erforderliga resurser för att omedelbart behandla en överkänslighetsreaktion (SOSFS 1999.26). Dessa patienter remitteras till Allergologen.
- **OBS 3** Begränsad erfarenhet finns av vissa vacciner vid graviditet, se FASS.

5 Vaccinationer för grundimmunisering

Följande gäller både efter autolog och allogen HSCT: Om patienten planeras för två transplantationer (auto-auto eller auto-allo) startas vaccinationerna efter HSCT #2:

SÄSONG

Vaccination mot:	Dos 1 Ev. Dos 2	3 mån	4 mån	5 mån	6 mån	8 mån	10 mån	12 mån	24 mån
Pneumokocker ¹		x	x	x				x	
Influensa ²	x								
COVID-19 ³		x	x		x		x		
Haemophilus		x	x	x					
Tetanus ⁴					x	x		x	
Difteri ⁴					x	x		x	
Pertussis ⁴					x	x		x	
Polio ⁴					x	x		x	
Mässling ⁵									x
HPV ⁶								x	

- ¹ Tre injektioner ges med 20-valent konjugatvaccin (Prevenar20[®]) vid 3, 4 och 5 månader. Vid 12 månader ges 23-valent polysackaridvaccin om patienten ej har kronisk GVHD med systemisk kortisonbehandling. Då ges istället ytterligare en dos 20-valent konjugatvaccin vid 12 mån.
- ² Influensavaccin ges under influensasäsong tidigast 3 mån efter Tx. Om influensavaccin ges tidigare än 6 mån post-Tx ska en andra dos ges 1-2 månad(er) senare.
- ³ mRNA-vaccinerna mot SARS-CoV-2 kan användas till stamcellstransplanterade utan inbördes rangordning. Observera att tidsangivelserna i tabellen är ungefärliga. Följ schemat för aktuellt vaccin. Dos tre (extra-dos) ges minst åtta veckor efter dos 2. Se särskilt avsnitt om COVID-19-vaccination.
- ⁴ Kan ges som kombinationsvaccin.
- ⁵ Finns endast som levande vaccin som ej får ges till patienter med GVHD och pågående immunosuppression, eller misstanke om återfall, eller till patienter som har behov av immunoglobulin. Ges ej heller till myelompatienter med pågående behandling. Vid endast lenalidomidunderhåll och ingen neutropeni, kan levande vaccin ges. Ges tidigast två år efter HSCT till seronegativa patienter. Om särskilda skäl föreligger (nödvändig resa till område med pågående utbrott) kan vaccination övervägas tidigare än två år efter HSCT, efter individualiserad bedömning.
- ⁶ Tre doser vaccin (Gardasil 9) ges med start tidigast 12 månader efter transplantation till patienter som vaccinerats före sin transplantation. Vaccinet ges vid 12, 14 och 20 månader.

6 Kombinationer av vacciner

Olika vacciner kan ges samtidigt utan ökad risk för sämre anslag eller ökad frekvens av biverkningar

7 Biverkningar

Vanligaste reaktionen efter vaccination är lokala besvär i form av rodnad och ömhet vid injektionsstället. Tetanuskomponenten är den vanligaste orsaken till påtaglig lokal inflammatorisk reaktion, ibland med feber.

Allvarliga överkänslighetsreaktioner är sällsynta. Det finns inga data som tyder på att vaccination av immunsupprimerade är förenat med fler biverkningar jämfört med vaccination av friska.

8 Ansvar, ordination och dokumentation

Vaccinationsschemat –Bilaga 1 och 2 sist i denna Rutin – är avsett som vägledning och påminnelse om vilka vaccinationer som ska ges vid vilka tidpunkter. Detta schema ska *inte* användas för ordination eller signering.

8.1 Ansvaret för vaccinationerna ligger;

- För allo HSCT-patienter: ansvarar BMT-mottagningen ("BMT-mott") så länge patienten går kvar på mottagningen, därefter ansvarar PAL.
- För auto HSCT-patienter från HEMA SU ansvarar inremitterande PAL ("PAL, team...")
- För auto HSCT-patienter från regionen ansvarar lokal PAL för att vaccinationer ges enligt denna Rutin ("PAL, sjukhus..."). Dokumentation enligt egnarutiner.
- För auto HSCT-patienter från onkologen ansvarar PAL för att vaccinering ges enligt Rutin. Vid utskrivning från avd 141 antecknar utskrivande läkare detta i slutanteckningen.
- För auto HSCT-patienter från neurologen eller reumatologen (t.ex MS-/sclerodermipatienter) ansvarar inremitterande/PAL. BMT-läkare antecknar detta i journalanteckning till PAL i samband med sista besöket på BMT, ofta ca 6 veckor efter transplantation.
- För CAR-T: Behandlande team.

8.2 Genomförande och dokumentation på HEMA SU

- Läkare (eller ssk med delegering) ordinerar vaccination i Meliors läkemedelsmodul.
- Sjuksköterska som administrerar vaccinationen signerar i Meliors läkemedelsmodul och skriver in datum för vaccinationen under sökordet "Vaccination" i Melior.

9 Immunstatus och ny vaccination

9.1 EFTER ALLO-HSCT

- Två år efter transplantation skall patienten testas med serologi (IgG) mot: difteri, polio, pneumokocker (se nedan), VZV och mässling (se nedan). Serologi mot COVID-19 kan också övervägas, om patienten vaccinerats under behandling med rituximab.
- För mässling gäller följande: seronegativa patienter som uppfyller kriterier för vaccination, dvs minst två år efter allo, ingen pågående GVHD, ingen misstanke om återfall, inget IVIG senaste 6 mån, vaccineras.. Seronegativa patienter vaccineras med två doser mässlingsvaccin med *minst* 1 månads mellanrum, det mest optimala är dock att det går längre tid mellan doserna, förslagsvis 1 år. Vid resa snart förestående resa tili område med pågående utbrott kan serologi kontrolleras 3-4 veckor efter dos 1.
- Serologier senare efter transplantation ordinerar efter individuell bedömning. För välmående patienter, utan immunosuppression och GvHD finns inget vetenskapligt underlag för att rutinmässigt kontrollera serologier senare än 2 år efter alloSCT. Serologikontroller förelås däremot för riskpatienter: vid tidigare behandling med rituximab, kronisk GVHD med immunosuppressiv behandling, nya immunosupprimerande behandlingar, hypogammaglobulinemi eller infektionsproblematik.
- Vid pneumokock-antikropps nivå under (eller i vissa fall på individuell indikation) i lägre delen av normalintervallet bör revaccination ges med en dos 20-valent konjugatvaccin. Om patienten betraktas som funktionellt asplen, kan det eventuellt finnas ett värde att ge en dos polysackaridvaccin minst åtta veckor senare. *Observera att man inte ska ge mer än totalt två doser polysackaridvaccin och doserna ska ges med minst 3 års mellanrum.*
- Efter en andra allo-HSCT startas nytt vaccinationsschema. Om patienten får kraftig lokalreaktion (vanligen efter Prevenar eller tetanus) kontrolleras serologier och ytterligare vaccinationer ges vid negativ serologi.
- Vaccination mot HBV och HAV är ofta indicerad.

9.2 EFTER AUTO-HSCT

- Inga serologiska kontroller görs rutinmässigt efter auto-SCT för lymfom, förutom kontroll av immunitet mot mässling vid 24 månader.
- Myelompatienter utgör en riskgrupp för bakteriella infektioner. Kontrollera pneumokockserologi efter två år, med eventuell ny vaccination. Vid behov av pneumokockvaccination: Använd en dos 20-valent konjugatvaccin. Om patienten tillhör gruppen som har särskilt hög risk för invasiv pneumokocksjukdom (aspleni, hypospleni eller likvorläckage) kan en dos 23-valent polysackaridvaccin ges 8 veckor senare.
- Observera att man inte ska ge mer än totalt två doser polysackaridvaccin och doserna ska ges med minst 3 års mellanrum.
- Om patienten planeras för två transplantationer (auto-auto eller auto-allo) startas vaccinationerna efter HSCT #2.
- Vaccination mot HBV och HAV är ofta indicerad.

10 Vaccination av personer inom samma hushåll

- **Influensavaccination** rekommenderas starkt till vuxna anhöriga under säsongen i samband med transplantation (auto- och allo-) och rekommenderas årligen till nära anhörig om patienten är **svårt** immunsupprimerad.
- **Mässling, påssjuka, röda hund.** Om patienten genomgår allo-HSCT ska vaccination rekommenderas till anhöriga över 18 månader *som inte är gravida eller immunsupprimerade* och som inte tidigare vaccinerats eller genomgått dessa sjukdomar.
- **Varicella.** Om patienten genomgår allo-HSCT kan vaccination övervägas till anhöriga som inte haft vattkoppor och är över 12 månader gamla, *och som inte är gravida eller immunsupprimerade*. Vid osäker anamnes kan serologi ge vägledning. Observera att det föreligger smittrisk om anhöriga utvecklar koppor.
- **COVID-19.** Vaccination rekommenderas till alla hushållskontakter över 12 år.
- **Anhöriga vänder sig till sin vårdcentral för vaccinering.**

11 Vaccination av vårdpersonal

- **Influensavaccin:** Rekommenderas årligen för all vårdpersonal som arbetar med immunsupprimerade.
- **Mässling:** All personal som arbetar med immunsupprimerade ska ha säkerställt skydd mot mässling, var god följ lokala riktlinjer.
- **Varicella:** Personal som är osäker på tidigare exposition för vattkoppsvirus ska provtas och vaccineras v.b.
- **COVID-19:** All personal som arbetar med immunsupprimerade ska vara fullvaccinerad mot COVID-19.

12 Rituximab

Humoralt vaccinsvar efter behandling rituximab är mycket dåligt eller uteblir flera månader efter senaste dos.

Detta gäller pneumokocker och sannolikt även vid andra immuniseringar (begränsade data).

Vaccinationsprogrammet ska således skjutas upp 6 månader efter sista dos rituximab. Detta gäller dock inte COVID-19 mRNA vaccin och influensavaccin där det är visat att man kan få ett visst T-cellsvar. COVID-19 vaccin och influensavaccin ges oberoende av rituximab. Vad gäller övriga vaccin förskjuts dessa till 6 månader efter sista dos rituximab. Detta gäller även patienter som behandlas med rituximab-underhåll efter auto-SCT.

13 Hypogammaglobulinemi

- Patienter med IgG <3g/L eller med behov av tillförsel av gammaglobulin kan inte sägas vara immunologiskt återställda och svarar dåligt på vaccination. Dessa patienter bör skyddas även på andra sätt än med vaccination, dvs få råd för att undvika smitta, eventuellt ges gammaglobulin, frikostigt få behandling med antibiotika och neuraminidashämmare osv.
- **Observera att** gammaglobulin tillför patienten antikroppar mot t ex pneumokocker och mässling men sannolikt inte mot aktuellt influensavirus, eller nya varianter av COVID-19.
- **Levande vaccin bör ej ges** till patienter som får immunglobulin av flera skäl:
 - 1: Transplanterade patienter har ofta en kombinerad B- och T-cellsdefekt som kan innebära viss risk för vaccininducerad sjukdom
 - 2: Antikroppar neutraliserar replikerande virus från vaccinet. Man börvänta minst 6 månader efter sista dos gammaglobulin innan man överväger levande vaccin.

14 COVID-19-vaccination

- COVID-19 mRNA-vaccin kan tyvärr ej administreras på BMT-mottagningen i nuläget beroende på logistiska svårigheter. Patienterna utrustas med ett brev som fungerar som remiss till ordinarie vaccinator.
- Ett tredos-schema rekommenderas för grundimmunisering. Två doser ges initialt enligt FASS för aktuellt vaccin. De godkända mRNA-vaccinerna kan användas utan inbördes rangordning. En tredje dos (extrados) ges minst 8 veckor efter dos 2. En påfyllnadsdos ska ges 3-4 månader efter dos 3.
- Patienter betraktas som ovaccinerade även om de fått vaccin mot COVID-19 före sin transplantation
- Aktuellt tillgängliga (oftast) bivalenta variantanpassade mRNA-vaccin används för både grundimmunisering och påfyllnadsdoser
- Vid COVID-19 infektion ges nästa vaccindos tidigast tre månader efter infektion.
- Det finns viss risk för försämrad GvHD hos allogentransplanterade patienter vid användning av mRNA-vaccin, vilket bör föranleda individualiserad bedömning hos patienter med svår progredierande kronisk GvHD. Observera att risken är liten. Det är viktigt att vaccination ges till patienter med stabil kronisk GvHD.
- Serologisk kontroll rekommenderas inte rutinmässigt. Serologi kan dock användas som hjälp i utvalda fall, tex hos patienter med instabil GvHD, patienter som vaccinerats under rituximab samt hos patienter som drabbas av uttalade biverkningar vid vaccination.
- Uppföljande doser ges årligen inför säsong enligt Folkhälsomyndighetens rekommendationer.

14.1 Vilka BMT-patienter ska inte vaccineras?

1. Patienter där mindre än 3 månader förflutit sedan transplantation
2. Patienter med svår, okontrollerad akut GvHD (grad 3 - 4)
3. Patienter som nyligen (<3 månader) behandlats med antikroppsbehandling mot T-celler (t ex ATG eller alemtuzumab).
4. Patient med pågående feber eller nydebuterad (1-2 dagar) symtomatisk infektion.

15 Individuell indikation (utöver grundimmunisering)

15.1 Hepatit A-Avdödat vaccin

Ges på vida indikationer som reseprofylax eller som profylax efter möjlig smittexponering. Kan ges i kombination med Hepatit B (Twinrix®). Ges tidigast 6 mån efter HSCT.

15.2 Hepatit B-Avdödat vaccin

Bör ges till patienter som i yrket har ökad risk för exponering t ex sjukvårdspersonal och till patienter vars familjemedlemmar är HBV positiva, eller inför resor till länder där HBV är vanligt. Tre doser ges med start tidigast 6 - 12 mån efter HSCT. Svansfrekvensen är låg.

Efter tre vaccinationer bör serologi kontrolleras, vid låga antikropps nivåer bör en ny serie med tre doser vaccin erbjudas.

-
- 15.3 RSV**
2023 godkändes två nya vaccin mot RSV i Sverige, Arexvy® och Abrysvo®, som båda innehåller prefusion-F-antigen från RSV. Arexvy® är ett adjuvanterat vaccin baserat på RSV-A, medan Abrysvo® är ett icke-adjuvanterat bivalent vaccin. Vaccinen bedöms som likvärdiga. Folkhälsomyndigheten rekommenderar vaccination från 75 års ålder för friska personer, samt från 60 år för personer med underliggande sjukdomar. En dos ges. Inga studier finns ännu efter allo-SCT och ev behov av fler än en vaccindos i patientgruppen är inte fastställt. I nuläget subventioneras inte vaccinet utan bekostas av individen själv. Tills vidare rekommenderas vaccination från 6 månader efter allo/auto-SCT eller CAR-T och med en dos vaccin inför vintersäsong.
- 15.4 TBE-Avdödat vaccin**
Vaccin kan övervägas. Beakta säsongsvariation. Tills vidare bör vaccination inte ges tidigare än 9 mån efter Tx. En studie finns som visar antikroppssvar hos 75% om vaccin ges med fyra doser vaccin (0, 1, 3 och 12 månader), där första dosen gavs 9 månader efter transplantation.
- 15.5 Mässling, rubella, parotit (MMR)**
Finns endast som *levande* kombinationsvaccin. Levande vaccin får inte ges till patienter med GvHD, pågående immunsuppression, misstanke om återfall eller om patienten fått immunoglobulin senaste 6 månaderna. Det finns ännu inget vetenskapligt stöd för att använda CD4-tal i detta avseende. Inte heller patienter utan GvHD och/eller pågående immunsuppression bör vaccineras tidigare än två år efter HSCT. Om särskilda skäl föreligger (nödvändig resa till område med pågående utbrott) kan vaccination övervägas tidigare än två år efter HSCT, efter individualiserad bedömning. Två år efter Tx bör serologi kontrolleras och alla patienter (även kvinnor med graviditetspotential) som är *seronegativa* föreslås vaccination. Denna vaccination ska inte ske i primärvården.
- 15.6 Varicella/vattkoppsvaccin (VZV)**
Två vaccin finns registrerade i Sverige. Varilrix® och Varivax® som båda är levande vaccin. Varilrix® är registrerat som profylax mot vattkoppor, och kan ges tidigast två år efter Tx till patienter som är seronegativa mot varicella för att förhindra primärsjuknande i vattkoppor. Patienter med pågående GvHD eller immunsuppression, misstanke om återfall eller de som har behov av immunoglobulin skall inte vaccineras.
- 15.7 Herpes zoster/Bältros-Avdödat vaccin**
(Shingrix®) är registrerat och godkänt. Detta vaccin är inte subventionerat och bekostas av individen. En större studie finns som visar klinisk effekt efter auto-SCT, en mindre studie finns även efter allo-SCT. Vaccinet ges i två doser med två månaders mellanrum. Vaccination kan startas 6 månader efter auto-SCT och 12 månader efter allo-SCT/ CAR-T. Aciklovir bör sättas ut fyra veckor efter dos två. Observera att nyttan med vaccination till patienter med pågående höga doser immunsuppressiv behandling för GvHD är osäker och där kan vaccination inte ersätta profylax.
- 15.8 Gula febern-Levande vaccin**
Begränsade data. Ges ej tidigare än 2 år efter HSCT eller till patienter med pågående GvHD eller immunsuppression. Indikationen måste noga övervägas med hänsyn till resmål och förväntad expositionsrisik.
-

15.9 Meningokocker-Avdödat vaccin

Två typer av meningokockvaccin finns registrerade i Sverige, ett tetravalent konjugerat vaccin samt ett monovalent vaccin mot serogrupp B. Bägge har visat sig vara effektiva efter HSCT. Kan vara indicerade inför resor, alternativt i samband med lokala utbrott av meningokocksjukdom. Vaccination kan ges från 6 mån efter HSCT med två doser vaccin.

15.10 Japansk-B-encefalit-Avdödat vaccin

Inga data finns för HSCT-patienter angående lämplig vaccinationstidpunkt.

15.11 Rabies-Avdödat vaccin

Ges till HSCT-patienter som i yrket har ökad risk för exponering. Pre- exposure vaccination kan ges 12 - 24 mån efter HSCT. Postexposure vaccination kan ges när som helst efter HSCT.

15.12 HPV-Avdödat vaccin

Vaccinet bör ges till alla allogent transplanterade patienter som tidigare fått vaccin mot HPV (infördes 2010 för flickor och 2020 för pojkar). Gardasil 9® kan användas. Tre doser ges med start tidigast vid 12 månader (12, 14 och 18 månader).

16 Icke rekommenderade vaccin efter HSCT

16.1 Typhoid

Inga data, ej rekommenderat varken det levande orala vaccinet eller preparatet för intramuskulär användning.

16.2 Cholera

Inga data, ej rekommenderat.

16.3 BCG-levande vaccin

Kontraindicerat.

16.4 Rotavirus

Måste ges före 12 veckors ålder för att anses säkert.

16.5 Oralt poliovaccin-levande vaccin

Skall ej ges då ett avdödat säkert alternativ finns.

16.6 Zostervaccin-levande vaccin

Ska inte ges. Studier finns med motstridiga resultat. Med tanke på att Aciklovir-profylax är atoxiskt och effektivt, samt att ett avdödat alternativ nu finns tillgängligt, rekommenderas inte detta vaccin efter transplantation.

17 Vaccinationer före och efter CAR-T behandling

Vaccinationer före och efter CAR-T behandling

Vaccin mot	Minst två veckor före start av lymfodepletion	Minst 3mån	4mån	6mån	8mån	12mån
Pneumokocker	PCV20 ¹			PCV20	PCV20	PCV20
Influensa	Säsongsinfl ²	Säsongsinfl				
COVID-19	Aktuellt variantanpassat mRNA vaccin ³	mRNA	mRNA		mRNA	mRNA
Tetanus, difteri, pertussis och polio	Tetravac ⁴				Tetravac	Tetravac

- ¹Ges om patienten ej fått konjugatvaccin senaste året
- ²Kontrollera att patienten fått influensavaccin om säsong
- ³Ges om patienten ej fått COVID-19 vaccin senaste 6 månaderna
- ⁴Ges om patienten ej fått tetanus/difteri senaste 10 åren. Ge med fördel Tetravac eller annat kombinationsvaccin som även innehåller skydd mot pertussis
- COVID-19 vaccination ges på samma sätt som till HSCT-patienter med start vid tre månader efter behandling. Se avsnitt om COVID-19 vaccination.
- Influensavaccin ges tidigast vid 3 mån (om aktuell säsong).
- Levande vaccin ges tidigast 1 år efter CAR-T behandling. Vaccin mot mässling ges endast till seronegativa patienter. Ges endast om patienten betraktas som immunologiskt återställd, i övrigt se kriterier efter HSCT.
- Om patienten står på regelbunden gammaglobulinsubstitution är det inte meningsfullt att kontrollera serologi Vaccination ges generellt inte, förutom vaccin mot aktuellt influensavirus och COVID-19.

17.1 Vaccinationer före CAR-T

- Fått påfyllnadsdos mot difteri/stelkramp de senaste 10 åren? OM nej, ge Tetravac, detta är att föredra då vaccinet även innehåller vaccin mot kikhosta.
- Fullvaccinerad mot COVID-19 med uppföljande påfyllnadsdos senaste 6 månaderna? OM nej, ge variantanpassat COVID-19 mRNA-vaccin.
- Vaccinerad mot pneumokocker med 20-valent konjugatvaccin senaste året? OM nej, ge Prevenar20.
- Vid influensasäsong: fått influensavaccin? Om nej, ge vaccin.
- Om det finns möjlighet och tid administreras vaccindoserna senast två veckor före start av lymfodepletion. COVID-19 mRNA vaccin och aktuellt influensavaccin ges oberoende av behandling med CD-20 antikropp senaste månaderna eller pågående subcutan immunoglobulintillförsel.
- Pneumokockvaccin eller Tetravac ges ej om patienten behandlats med CD-20 antikropp senaste 6 månaderna.

17.2 Vaccinationer efter CAR-T

- Obs patienter som behandlas med subcutant eller intravenöst immunoglobulin vaccineras enbart mot aktuellt influensavirus och COVID-19.
- Vid ytterligare riskfaktorer, tex aspleni eller hypospleni ska även vaccination mot Hib och meningokocker övervägas 3-6 månader efter CAR T.
- Riskpatienter (tex arbete inom sjukvård) ska vaccineras mot hepatit B, med start tidigast 6 månader efter behandling.

18 Referenser

Humoral and cellular responses after COVID-19 vaccination in anti-CD-20-treated lymphoma patients. Liebers et al. Blood 2022.

EBMT-guidelines for COVID-19 vaccines. Version 8, Jan 3, 2022. ebmt.org.

Vaccination of Hematopoietic Stem Cell Transplant Recipients: Guidelines of the 7th, European Conference on Infections in Leukemia. Cordonnier et al. 2019.

Vaccination of hematopoietic cell transplant recipients. Bone Marrow Transplantation (2009) 44, 521- 526 P Ljungman et al. 2009

Guidelines for Preventing Infectious Complications among Hematopoietic Cell Transplantation Recipients: A Global Perspective. 2009. Tomblyn M. Biol Blood Marrow Transplant 15: 1143-1238

IDSA-guidelines. Vaccinations of the Immunocompromised host. Rubin et al, 2014.

"Immune response following quadrivalent human papillomavirus vaccination in women after Hematopoietic Stem Cell Transplant: A nonrandomized Clinical Trial". Stratton et al, JAMA Oncol 2020.

Smittskyddsenhetens [www. smittskyddsenheten.se](http://www.smittskyddsenheten.se)

Socialstyrelsens SOFS-texter, www.socialstyrelsen.se

[Kliniska råd vid behandling med NOAK, www.ssth.se](http://www.ssth.se)

Vaccination och orala antikoagulantia, www.janusinfo.se

"How I prevent infections in patients receiving CD19-targeted chimeric antigen receptor T-cells for B-cell malignancies". Hill et al, Blood, 2020.

Terapigrupp Blod, Regional rutin vid Intramuskulär vaccination, uppdaterad 2022.

Vaccine schedule recommendations and updates for patients with hematologic malignancy post-hematopoietic cell transplant or CAR T-cell therapy. Reynoldd et al, Transplant Infectious Diseases, 2023.

SARS-CoV-2 vaccination in the first year after allogeneic hematopoietic cell transplant: a prospective, multicentre, observational study. Hill et al, eClin Med, 2023

Humoral immunogenicity of the seasonal influenza vaccine before and after CAR-T-cell therapy. Walti et al, J Immunother Cancer, 2021.

Safety of live-attenuated measles-mumps-rubella and herpes zoster vaccination in multiple myeloma patients on maintenance lenalidomide or bortezomib after autologous hematopoietic cell transplantation. Pandit et al, BMT 2018.

Long-term immunity against tetanus and diphtheria after vaccination of allogeneic stem cell transplantation recipients. Einarsdottir et al, Transplant Cell Therapy 2023.

A phase 2 study of an adjuvanted varicella-zoster virus subunit vaccine in autologous hematopoietic cell transplant recipients. Stadtmauer et al, Blood 2014.

Vaccination mot covid-19 av personer 18 år och äldre med allvarlig immunbrist-En vägledning om vaccinationsschema och uppföljning av immunsvär. Uppdaterad 2024, Folkhälsomyndigheten.se

19 C9 Bilaga 1 Vaccinationsschema efter HSCT

Vaccinationer efter stamcellstransplantation

Transplantationsdatum: _____

SÄSONG

Vaccination mot:	Dos 1 Ev. Dos 2	3 mån	4 mån	5 mån	6 mån	8 mån	10 mån	12 mån	24 mån
Pneumokocker ¹		x	x	x				x	
Influensa ²	x								
COVID-19 ³		x	x		x		x		
Haemophilus		x	x	x					
Tetanus ⁴					x	x		x	
Difteri ⁴					x	x		x	
Pertussis ⁴					x	x		x	
Polio ⁴					x	x		x	
Mässling ⁵									x
HPV ⁶								x	

- ¹: Tre injektioner ges med 20-valent konjugatvaccin (Prevenar20[®]) vid 3, 4 och 5 månader. Vid 12 månader ges 23-valent polysackaridvaccin om patienten ej har kronisk GVHD med systemisk kortisonbehandling. Då ges istället ytterligare en dos 20-valent konjugatvaccin vid 12 mån.
- ²: Influensavaccin ges under influensasäsong tidigast 3 mån efter Tx. Om influensavaccin ges tidigare än 6 mån post-Tx ska en andra dos ges 1-2 månad(er) senare.
- ³: mRNA-vaccinerna mot SARS-CoV-2 kan användas till stamcellstransplanterade utan inbördes rangordning. Observera att tidsangivelserna i tabellen är ungefärliga. Följ schemat för aktuellt vaccin. Dos tre (extra-dos) ges minst åtta veckor efter dos 2. Se särskilt avsnitt om COVID-19-vaccination. Det ska helst gå en vecka mellan övriga vaccin och COVID-19-vaccin (med influensavaccin som viktigt undantag)
- ⁴: Kan ges som kombinationsvaccin
- ⁵: Finns endast som levande vaccin som ej får ges till patienter med GVHD och pågående immunosuppression, eller misstanke om återfall, eller till patienter som har behov av immunoglobulin. Ges ej till myelompatienter som har pågående behandling. Vid endast lenalidomid kan vaccination övervägas, om ingen neutropeni. Ges tidigast två år efter HSCT till seronegativa patienter. Om särskilda skäl föreligger (nödvändig resa till område med pågående utbrott) kan vaccination övervägas tidigare än två år efter HSCT, efter individualiserad bedömning.
- ⁶: Tre doser vaccin (Gardasil 9) ges med start tidigast 12 månader efter transplantation till patienter som vaccinerats före sin transplantation. Vaccinet ges vid 12, 14 och 20 månader.

20 C9 Bilaga 2 Vaccinationsschema-före och efter CAR-T behandling

Vaccinationer före och efter CAR-T behandling

Datum för **planerad** CAR-T-behandling: _____

Datum för **given** CAR-T-behandling: _____

Vaccin mot	Minst två veckor före start av	Minst 3mån	4mån	6mån	8mån	12mån
Pneumokocker	PCV20 ¹			PCV20	PCV20	PCV20
Influensa	Säsongsinfl ²	Säsongsinfl				
COVID-19	Aktuellt variantanpassat mRNA vaccin ³	mRNA	mRNA		mRNA	mRNA
Tetanus, difteri, pertussis och polio	Tetravac ⁴				Tetravac	Tetrava c

- ¹Ges om patienten ej fått konjugatvaccin senaste året
- ²Kontrollera att patienten fått influensavaccin om säsong
- ³Ges om patienten ej fått COVID-19 vaccin senaste 6 månaderna
- ⁴Ges om patienten ej fått tetanus/difteri senaste 10 åren. Ge med fördel Tetravac eller annat kombinationsvaccin som även innehåller skydd mot pertussis.