

Statusartikel

Vaccination af personer, der modtager immunsuppressiv behandling

Zitta Barrella Harboe^{1, 2}, Peter Henrik Andersen³, Peter Asdahl⁴, Trine Bertelsen^{5, 6}, Stephan Bramow⁷, Henrik Jørn Ditzel^{8, 9, 10}, Christina Ekenberg¹, Marie Helleberg^{2, 11}, Jens Ulrik Jensen^{2, 12}, Mette Julsgaard^{6, 13}, Carsten Schade Larsen^{6, 14}, Hans Henrik Lawaetz Schultz¹⁵, Daria Podlekareva^{2, 16}, Susanne Dam Nielsen^{2, 11}, Karin Skov^{6, 17}, Anne Troldborg^{6, 18, 19} & Søren Jensen-Fangel^{6, 14}

1) Lunge- og Infektionsmedicinsk Afdeling, Nordsjællands Hospital, Hillerød, 2) Institut for Klinisk Medicin, Københavns Universitet, 3) Afdeling for Infektionsepidemiologi og Forebyggelse, Statens Serum Institut, 4) Afdeling for Blodsygdomme, Aarhus Universitetshospital, 5) Afdeling for Hud og kønssygdomme, Aarhus Universitetshospital, 6) Institut for Klinisk Medicin, Aarhus Universitet, 7) Afdeling for Hjerne- og Nervesygdomme, Københavns Universitetshospital – Rigshospitalet Glostrup, 8) Afdeling for Onkologi, Klinisk Institut, Odense Universitetshospital, 9) Afdeling for Cancerforskning, Institut for Molekylær Medicin, Syddansk Universitet, 10) Klinisk Institut, Syddansk Universitet, 11) Klinik for Infektionssygdomme, Københavns Universitetshospital – Rigshospitalet, 12) COP: RESP, Afdeling for Medicinske Sygdomme, Københavns Universitetshospital – Herlev og Gentofte Hospital, 13) Afdeling for Lever-, Mave- & Tarmsygdomme, Aarhus Universitetshospital, 14) Afdeling for Infektionssygdomme, Aarhus Universitetshospital, 15) Hjertemedicinsk Klinik, Enhed for Hjerte- og lungetransplantation, Københavns Universitetshospital – Rigshospitalet, 16) Afdeling for Lunge- og Infektionssygdomme, Københavns Universitetshospital – Bispebjerg Hospital, 17) Nyresygdomme, Aarhus Universitetshospital, 18) Led- og Bindevævssygdomme, Aarhus Universitetshospital, 19) Biomedicin, Aarhus Universitet

Ugeskr Læger 2025;187:V04250249. doi: 10.61409/V04250249

HOVEDBUDSKABER

- Vaccination af patienter, der er i eller skal have immunsupprimerende behandling, er sundhedsfremmende, men kan være udfordrende på grund af heterogene sygdomme og behandlinger, og vaccinationsdækningen er ofte lav.
- Immunsupprimerede patienter responderer på vacciner, om end immunresponsen kan være nedsat.
- Vacciner er generelt sikre hos immunsupprimerede patienter med den vigtige undtagelse, at levende svækkede vacciner bør undgås.
- Struktureret, tværfaglig planlægning af vaccination samt information kan forbedre patientforløbet.

Vaccination af immunkompromitterede personer udgør en væsentlig klinisk udfordring på grund af den betydelige heterogenitet blandt de underliggende sygdomme og tilstande, der kan føre til immunsuppression. Disse patienter, som er blandt de mest sårbare over for infektionsrelateret morbiditet og mortalitet, har desuden ofte svært ved at opnå et tilstrækkeligt immunrespons på vacciner, og de er vanligvis ekskluderet fra kliniske vaccinstudier [1]. Flere studier indikerer, at vaccinedækningen blandt immunsupprimerede patienter ofte er lav [2]. I denne artikel gennemgår vi de generelle aspekter vedrørende vaccination af patienter, der enten er under eller skal påbegynde immunsupprimerende behandling, og diskuterer problemstillingen ud fra et tværfagligt perspektiv.

Generelle aspekter

Hvad er immunsuppression, og hvordan graderes det?

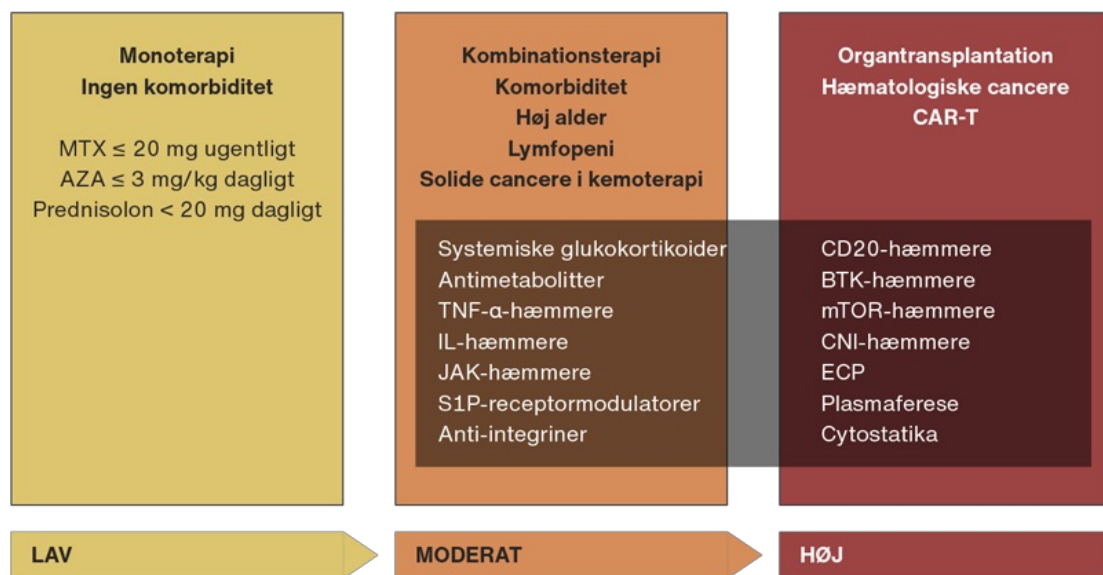
Immunkompromitterede individer er en heterogen gruppe, som inkluderer personer med både primære og sekundære immundefekter. Sekundære immundefekter omfatter også iatrogen immunsuppression, som opstår som følge af immunmodulerende eller -supprimerende behandling.

Anvendelsen af immunsupprimerende lægemidler er udbredt på tværs af mange medicinske specialer. Disse lægemidler har revolutioneret behandlingen af mange sygdomme, men medfører samtidig en øget infektionsrisiko [3]. Derfor er infektionsforebyggelse essentiel, hvor screening for tidligere eller latente infektioner og relevant vaccination udgør væsentlige tiltag.

Nogle af de mest almindelige immunsupprimerende grupper af lægemidler er vist i **Figur 1**.

Immunsupprimerende lægemidler virker på forskellige dele af immunsystemet og kan være forbundet med specifikke infektionsrisici. F.eks. er der observeret en øget forekomst af bakterielle infektioner og svampeinfektioner ved steroidbehandling, virale infektioner ved thiopurinbehandling og en øget risiko for reaktivering af latent tuberkulose ved behandling med anti-TNF- α [3, 4]. Disse sammenhænge er komplekse, da mange af lægemidlerne påvirker flere immunologiske mekanismer, herunder det innate, cellemedierede og/eller humorale. Derfor bør infektionsforebyggende tiltag såsom vaccination vurderes før behandlingsstart.

FIGUR 1 Gradering af immunsuppression. De enkelte lægemidler kan klassificeres som lav eller moderat-høj immunsuppression baseret på infektionsrisiko. Immunsuppression kan inddeles i tre risikoniveauer, hvor alder, komorbiditet og specifikke immunsupprimerende behandlinger bidrager til den samlede risiko. Generelt øger kombinationsbehandling risikoen for infektioner, hvilket betyder, at lægemidler med lav individuel risiko samlet kan inducere moderat-svær immunsuppression. Patienter med organtransplantation (både solid organ- og stamcelletransplantation), hæmatologiske cancers og patienter i behandling med CAR-T betragtes som højrisikopatienter med svær immunsuppression. Patienter med solid cancer i aktiv kemoterapi er en meget heterogen gruppe, og niveauet af immunsuppression er ofte svært at forudsige, men kan generelt betragtes som værende i moderat risiko. Listen med lægemidlerne er ikke udtømmende, men som eksempler kan nævnes: systemiske glukokortikoider (f.eks. prednisolon ≥ 20 mg dagligt > 2 uger), antimetabolitter (MTX > 20 mg ugentligt, AZA > 3 mg/kg dagligt, cladribinpulsbehandling til normalisering af lymfocytter, MMF, TNF- α -hæmmere (f.eks. infliximab, adalimumab, etanercept), IL-6-receptorhæmmere (f.eks. tocilizumab, sarilumab), IL-17 (f.eks. bimekizumab), IL-23-hæmmere (f.eks. ustekinumab), JAK-hæmmere (f.eks. tofacitinib, baricitinib, upadacitinib), S1P-receptormodulatorer (f.eks. fingolimod, ozanimod), antiintegriner (f.eks. vedolizumab, natalizumab), CD20-hæmmere (f.eks. rituximab, ocrelizumab, ofatumumab), BTK-hæmmere (f.eks. ibrutinib, acalabrutinib), mTOR-hæmmere (f.eks. sirolimus, everolimus), CNI-hæmmere (f.eks. ciclosporin, tacrolimus), ECP-behandling, plasmaferese til normalisering af immunglobuliner og kombinationskemoterapi afhængig af dosis og kombination.



AZA = azathioprin; BTK = Brutons tyrosinkinase; CNI = calcineurin; CAR-T = chimeric antigen receptor T-celleterapi; ECP = ekstrakorporal fotoforese; JAK = januskinase; MMF = mycophenolat; mTOR = mammalian target of rapamycin; MTX = methotrexat; S1P = sphingosin-1-phosphat.

Den individuelle infektionsrisiko afhænger af balancen mellem eksponering for mikroorganismer og graden af immunsuppression [5]. De enkelte lægemidler kan inddeles i lav og moderat-høj immunsuppression [6], baseret på infektionsrisikoen [7]. Den samlede grad af immunsuppression kan være vanskelig at vurdere, men vigtige faktorer inkluderer alder, komorbiditet, infektionshistorik samt lægemiddelvalg (Figur 1). Det bemærkes, at ved behandling med systemiske glukokortikoider anses doser på ≥ 20 mg prednisolon i ≥ 2 uger for at være højdosisbehandling, der inducerer moderat-svær immunsuppression. I et nyligt studie har man påvist en sammenhæng mellem højdosis glukokortikoidbehandling og et nedsat serologisk vaccinerespons [8] (Figur 1).

Typer af vacciner og strategier

Her fokuserer vi på aktiv immunisering ved vaccination i forbindelse med immunsuppression, mens indikation for passiv immunisering, herunder infusion af antistoffer, ikke bliver omtalt.

Figur 2 giver et overblik over principperne bag de forskellige vaccineteknologier, deres fordele og ulemper samt eksempler på vacciner [6], tilpasset den danske kontekst. En central målsætning ved vaccineudvikling er at opnå en optimal balance mellem immunogenicitet (immunrespons) og reaktogenicitet (bivirkninger).

Immunogeniciteten af en vaccine kan øges ved forskellige principper, herunder ved at benytte en vaccineteknologi, der simulerer naturlig infektion, øge antigenindholdet, tilføje et adjuvans med henblik på at stimulere et stærkere CD4-respons eller konjugere vaccineantigenet til et kraftigere antigen. I visse tilfælde kan en kombination af flere strategier anvendes for at optimere immunresponsen (Tabel 1) [9-11].

FIGUR 2 Forskellige vaccineteknologier, inddelt i forskellige typer, med eksempler på godkendte vacciner samt deres fordele og ulemper. Bemærk: DNA-vacciner og replicerende virusvektortvacciner er ikke inkluderet, da ingen vacciner af disse typer er godkendt i Danmark endnu. Modificeret fra American Society for Microbiology [6].

	Hele patogener			Subunit					Virusvektor	Nukleinsyre
										
	Levende svækkede	Inaktiverede	Split virion	Protein-subunit	Polysakkarid	Konjugeret	Taksoid	Viruslignende partikel	Ikke-replicerende	RNA-vacciner
Beskrivelse	Levende virus eller bakterier, der er svækkede, men ikke dræbt og simulerer naturlig infektion	Virus opformeres i æg eller cellekulturer og inaktiveres kemisk (f.eks. formaldehyd), med varme eller ved UV-bestråling	Inaktiverede viruspartikler behandles med detergent, der opløser virusmembranen. Indeholder både overfladeprotein, membrandele, interne proteiner og RNA	Ved rekombinant teknik renfremstilles et specifikt fragment af et viralt protein som antigen	Polysakkarid-antigener fra bakteriens overflade	Et svagt antigen (ofte et polysakkarid) er kovalent bundet til et stærkt antigen for at opnå et suffcient immunrespons mod det svage antigen	Kemisk (ofte med formalin) inaktiverede exotoksiner fra bakterien	Molekyler, der består af strukturelle virusproteiner og overfladeantigener. Ligner viruspartikler, men indeholder ikke genetisk materiale	Et transgen, der koder for et antigen indsættes i en virusvektor, som udtrykker antigenet. Vektoren inaktiveres, så den ikke kan replicere i humane celler	mRNA, som ofte er indpakket i en lipidkapsel trænger intracellulært og transkriberes i den humane celle til et proteinantigen
Eksempler	Nasal influenza MFR Varicella zoster Rotavirus BCG Gul feber Dengue Oral tyfus	Hepatitis A Rabies	Influenza	Influenza Varicella zoster RSV: rekombinant glykoprotein F; subgruppe A, F-protein 847A; subgruppe B, F-protein 847B	Pneumokokker Tyfus	<i>Haemophilus influenzae</i> Pneumokokker Meningokokker	Difteri/tetanus Difteri/tetanus/pertussis	Humant papillomavirus Hepatitis B	COVID-19 Mpox	COVID-19: brexovimeran; elasmomeran; imelasomeran; davesomeran
Fordele	Ofte høj immunogenicitet Ofte langvarig effekt Simulerer naturlig infektion	Kan masseproduceres og er relativt billig at producere	»Splitting« øger sikkerheden og mindsker reaktogeniciteten smil. hele inaktiverede virioner	Mindre reaktogenicitet end inaktiverede og split virion-vacciner	Sikker	Både B- og T-cellerrespons og inducerer memory B-cellerrespons	Stabil	Ofte høj immunogenicitet Der indgår ikke levende virus som led i produktionen, hvorfor der ikke er særlige krav til laboratoriesikkerheden	Simulerer naturlig infektion og genererer et stærkt T-cellerrespons	Hurtig at producere og modificere
Ulemper	Kontraindicerende til immun-kompromitterede Bivirkninger (hyppigere feber)	Der kræves ofte flere doser for at opnå varigt immunrespons	Lavere immunogenicitet end hele inaktiverede virioner	Kræver ofte tilsætning af adjuvans for at opnå tilstrækkelig immunogenicitet	Intet T-cellerrespons eller memory B-celle respons, dvs. er ikke varig beskyttelse Børn < 2 år og B-celle-depleterede kan ikke generere immunrespons	Relativt dyre at producere	Beskytter mod sygdom, men ikke mod infektion, hvorfor der ikke er flokkimmunitet eller indirekte beskyttelse af nære kontakter	Risiko for »carrier-induced epitope-specific suppression« Relativt dyre at producere	Præeksisterende antistoffer mod bærrvirus kan hæmme immunresponsen	Behov for hyppige boostere Brug for ultra-cold chain inden administration

BCG = baccille Calmette-Guérin; RSV = respiratorisk syncytialvirus

TABEL 1 Strategier til optimering af vaccinationseffekt hos immunsupprimerede.

Timing af vaccination i forhold til den immunsupprimerende behandling – før start eller mellem behandlingscykler
Pausering af immunsupprimerende behandling i forbindelse med vaccination
Ekstra boostere/multiple doser, f.eks. COVID-19-vaccination
Højdosisevacciner, f.eks. influenzavaccine
Adjuverede vacciner, f.eks. rekombinant herpes zoster-vaccine
Konjugeret i stedet for ren polysakkaridvaccine, f.eks. ved pneumokokvaccination
Intradermalvaccination

Vacciner er generelt sikre og effektive, også hos immunsupprimerede

Generelt må levende svækkede vacciner undgås hos immunsupprimerede, da de kan medføre alvorlig sygdom, hvilket er veldokumenteret i tilfælde som f.eks. gul feber-vaccination [12]. Derimod anses inaktiverede vacciner for at være sikre, selv om immunresponsen ofte er svækket, sammenlignet med hvordan det er for immunkompetente individer [13]. Vaccination af patienter med autoimmune sygdomme er ligeledes sikker, herunder anvendelse af inaktiverede vacciner hos immunsupprimerede [13]. I særlige tilfælde kan levende vacciner dog overvejes efter en grundig individuel risikovurdering i samråd mellem den behandlende specialist og infektionsmedicinere.

I de fleste RCT'er inkluderes immunsupprimerede patienter ikke, hvilket begrænser evidensen for sikkerhed og klinisk effekt i denne gruppe [1]. Meget af den tilgængelige viden om denne patientgruppe stammer fra studier, der anvender serumantistofniveauer som surrogatmarkør for beskyttelse. Dog har flere studier vist, at vaccination af immunsupprimerede patienter kan reducere risikoen for hospitalsindlæggelser, hvilket er bedst dokumenteret under COVID-19-pandemien [14, 15].

Tidligere har der været bekymring for, at den immunaktivering, som vacciner medfører, kunne udløse attack ved multipel sklerose (MS), øge risiko for afstødningsreaktion hos organtransplanterede og graft versus host-sygdom hos stamcelletransplanterede, føre til opblussen i inflammatorisk tarmsygdom eller aktivitet i autoimmun sygdom. Der er imidlertid ikke fundet evidens for en association mellem vacciner og opblussen i noninfektøse inflammatoriske sygdomme eller afstødningsreaktioner [16, 17]. F.eks. konkluderede en europæisk konsensusbaseret oversigt, at vacciner, herunder levende svækkede vacciner, ikke er forbundet med øget rate af MS-attakker [18]. Generelt bør bekymringer om bivirkninger eller nedsat effektivitet ikke føre til, at immunsupprimerede eller deres behandlende læge fravælger inaktiverede vacciner.

Immunogeniciteten af vacciner hos immunsupprimerede er generelt sparsomt belyst, dog er COVID-19-vacciner nogle af de bedst undersøgte vacciner [15, 19]. Studier har vist, at serokonverteringsraten efter vaccination mod

COVID-19 afhænger af typen og graden af immunsuppression [20]. Organtransplanterede og patienter i anti-CD20-behandling har lave serokonverteringsrater, mens patienter med reumatologiske sygdomme og inflammatorisk tarmsygdom genererer bedre respons med variation afhængig af bl.a. behandling. Andre vacciner, f.eks. den adjuverede rekombinante herpes zoster-vaccine, har vist sig effektiv og immunogen hos immunsupprimerede patienter, herunder dem, der har gennemgået alloge stamcelletransplantation [21]. Selv om vaccineimmunogenicitet kan være nedsat hos immunsupprimerede, gælder princippet, at et reduceret respons på inaktiverede vacciner er bedre end intet respons. Gentagne vaccinationer kan også øge responset, som bl.a. er set efter den fjerde COVID-19-vaccination hos patienter med hæmatologisk cancer og solid cancer [15, 22].

Timing og ansvarsfordeling ved vaccination før immunsuppression

Timing af vaccination i forhold til immunsuppression er vigtig af hensyn til sikkerhed og effekt (Tabel 2) [23]. I visse kliniske situationer kan levende svækkede vacciner være indicerede før opstart af immunsuppression. Dette gælder f.eks. hos MS-patienter uden påviselige varicella-zoster-antistoffer, der skal behandles med sphingosin-1-phosphat-hæmmere. MFR-serologi kan også være relevant efter individuel vurdering med henblik på at guide vaccination [24].

TABEL 2 Vaccination af patienter, som skal have, får eller har fået immunsupprimerende lægemidler.

Relevante vacciner skal, hvis muligt, administreres før planlagt immunsuppression
Inaktiverede vacciner skal helst gives ≥ 2 uger før for at optimere immunrespons
Inaktiverede vacciner er ikke kontraindiceret under immunsuppression, eller hvis immunsuppression skal iværksættes tidligere end 2 uger efter vaccination
Efter immunsuppression: For at undgå vaccineinduceret sygdom kan levende vacciner først gives efter en behandlingspause, som vil variere (fra uger til > 1 år) afhængigt af medikament(er) og rekonstitution – f.eks. efter højdosis glukokortikoid anbefales 4 ugers pause
Ved tvivl konfereres med infektionsmedicinere

Rådgivning om rejsevaccination hos immunsupprimerede kan være særligt udfordrende, især ved rejser til gul feber-endemiske områder [25]. Patienten bør opfordres til at gennemgå sine rejseplaner og påbegynde relevant vaccination inden start på immunsupprimerende behandling. Lægens rolle er at vejlede patienten i, om en udsættelse eller pause i behandlingen er mulig/tilrådelig, eller om man skal afholde sig fra dette på grund af risiko for progression af grundsygdommen. Afstår man fra gul feber-vaccination, er det væsentligt at huske, at der er mulighed for en medicinsk undtagelsesattest ved krav om vaccination.

Immunsupprimerede personer tilbydes gratis årlig influenza- og COVID-19-vaccination, som de selv skal bestille

tid til. Det er afgørende, at patienten bliver vaccineret i sæsonen, og hvis muligt, at vaccinationen gennemføres uden for den periode, hvor immunsuppressionen forventes at være mest accentueret (e.g. lymfopeni hos patienter i kemoterapiforløb), for at opnå et tilstrækkeligt immunologisk respons. F.eks. anbefaler American Society for Clinical Oncology, at sæsonvacciner kan gives samtidig med kemoterapi, immunterapi eller strålebehandling, og fraråder at ændre tidspunktet for vaccination, da det kan resultere i mistede immuniseringsmuligheder. Derudover har de mulighed for klausuleret tilskud til visse vacciner [26]. Reglerne for tilskud kan og vil formentlig ændre sig, men f.eks. patienter, som er over 50 år og har inflammatorisk reumatologisk sygdom, kan for nuværende få klausuleret tilskud til vaccination mod herpes zoster [26].

Diskussion

Antallet af immunsupprimerede personer er steget markant de seneste årtier. Nyligt publicerede data fra USA estimerer en stigning i prævalens fra 2,7% til 6,6% over en otteårig periode [27]. Disse patienter har en øget risiko for infektioner. COVID-19-pandemien tydeliggjorde denne problemstilling, hvilket medførte, at flere grupper af immunsupprimerede blev prioriteret med hensyn til adgang til vaccination, antiviralbehandling og monoklonale antistoffer for at reducere risikoen for alvorlige sygdomsforløb [28].

At lægge en vaccinationsstrategi for patienter, der er i eller skal påbegynde immunsupprimerende behandling, kan være kompleks. Internationale retningslinjer [23] understreger både vigtigheden af vaccination, og at det er et fælles ansvar blandt behandlere på tværs af specialer [23]. En central udfordring er at identificere de patienter, der skal påbegynde immunsupprimerende behandling, så vaccination kan iværksættes i tide. Barrierer for vaccination varierer og inkluderer manglende viden om tilskud, utilstrækkelig kommunikation mellem sektorer samt logistiske og økonomiske udfordringer [29]. Da disse patienter typisk er i tæt kontakt med sundhedsvæsenet, eksisterer der en oplagt mulighed for information og forebyggelse.

En struktureret tværfaglig tilgang til vaccination af immunsupprimerede individer kan forbedre vaccinationsdækningen markant [2]. Erfaringen fra vaccinationsklinikker for organtransplanterede patienter i Danmark er, at etablering af en dedikeret infrastruktur kan understøtte en effektiv vaccinationsindsats [2]. Andre tiltag, f.eks. at informere patienterne om tilskudsberettigede vacciner og elektroniske påmindelser, kan være effektive redskaber, især da personer under 65 år med kroniske sygdomme ikke automatisk indkaldes til vaccination [30].

Spørgsmålet om vaccinerne effektivitet og cost-benefit af en vaccineindsats er centralt i diskussionen. Eftersom disse patienter ofte ekskluderes fra firmasponsorerede RCT'er og registreringsstudier [1], bygger evidensen for vaccinationseffekt primært på mindre kohortestudier, hvor statistisk styrke og generaliserbarhed kan være begrænset. Populationens heterogenitet vanskeliggør også generaliserbarheden. Derfor er en nuanceret tilgang til vurdering af vaccinationseffekten hos immunsupprimerede nødvendig. Separate RCT'er for hver immundefekttilstand er metodologisk og logistisk udfordrende, men bredt inkluderende RCT'er med stratificerede analyser efter immundefektens type og sværhedsgrad vil være en mulig løsning.

Traditionelt har fokus været på serumantistoffer som markør for beskyttelse, men en bredere tilgang, der også inddrager T-cellemedieret immunitet og slimhindeimmunitet, vil sandsynligvis forbedre vores forståelse af vaccineinduceret beskyttelse og dermed optimere vaccinationsstrategierne.

Flere faglige selskaber har udarbejdet vaccinationsretningslinjer, der er tilgængelige via deres respektive hjemmesider. En samlet national strategi kan være med til at øge opmærksomheden om vaccination af denne patientgruppe og sikre, at immunsupprimerede patienter på tværs af alle specialer modtager den rette information og det relevante vaccinationstilbud uanset behandlingssted. En struktureret, systematisk og tværfaglig tilgang vil reducere forekomsten af vaccineforebyggelige sygdomme og samtidig forbedre

livskvaliteten for denne sårbare patientgruppe.

Korrespondance *Zitta Barrella Harboe*. E-mail: zitta.barrella.harboe@regionh.dk

Antaget 23. september 2025

Publiceret på ugeskriftet.dk 10. november 2025

Interessekonflikter ZBH oplyser økonomisk støtte fra eller interesse i Greater Copenhagen Health Science Partners (CAG VAX - Clinical Academic Group Translational Vaccine Research in High-Risk Adults), Independent Research Fund Denmark – Inge Lehmanns, Helen Rudes Foundation, The Danish Cancer Society, Novo Nordisk Foundation, Danish National Research Foundation, Statens Serum Institut, Danish Vaccination Council, European Society of Microbiology and Infectious Diseases Vaccine Study Group, Danish Society of Infectious Diseases. PHA oplyser økonomisk støtte fra eller interesse i Bavarian Nordic, Novo, Novonesis, Zealand Pharma, Lundbeck, Scandinavian Medical Solutions, Alk-Abelló. PA oplyser økonomisk støtte fra eller interesse i Abbvie. TB oplyser økonomisk støtte fra eller interesse i Johnson&Jonson, UCB, Novartis, Almirall, Abbvie, Galderma, Leo Pharma, Dansk Dermatologisk Selskab, Novo Nordisk, Eli Lilly. SB oplyser økonomisk støtte fra eller interesse i GSK. MH oplyser økonomisk støtte fra eller interesse i AstraZeneca, GSK, Bavarian Nordic, Leo Pharma, Gilead, Advance Pharma, MSD. MJ oplyser økonomisk støtte fra eller interesse i Novo Nordisk Foundation, Takeda Pharma A/S, Tillotts Pharma, Pharmacosmos, AbbVie. CSL oplyser økonomisk støtte fra eller interesse i GSK, Pfizer, Novartis, CSL Behring, MSD, Moderna, Takeda Pharma A/S, Bavarian Nordic, MSD, European LifeCare Group. HHLS oplyser økonomisk støtte fra eller interesse i Schultz, Takeda Pharma A/S, Boehringer Ingelheim. SDN oplyser økonomisk støtte fra eller interesse i Novo Nordisk Fonden, FSS, Munksgaard med »Medicinsk Kompendium«, Gilead, GSK, Takeda Pharma A/S. AT oplyser økonomisk støtte fra eller interesse i GSK, Astra Zeneca, Aarhus Universitet, SLEuro. SFJ oplyser økonomisk støtte fra eller interesse i Vertex, GSK, Tillotts, Takeda Pharma A/S. ZBH, PA, TB, SB, HJD, CE, MH, JUJ, MJ, CSL, HHLS, DP, SDN, KS, AT og SJF oplyser medlemskab af medicinske selskaber. Dette er specificeret i ICMJE Disclosures. Alle forfattere har indsendt ICMJE Form for Disclosure of Potential Conflicts of Interest. Disse er tilgængelige sammen med artiklen på ugeskriftet.dk

Taksigelse *Professor Oriol Manuel* fra Center for Organ Transplantation, University Hospital of Lausanne, Schweiz, takkes for diskussion og bidrag til udarbejdelsen af udkastet til Figur 1

Referencer findes i artiklen publiceret på ugeskriftet.dk

Artikelreference Ugeskr Læger 2025;187:V04250249

doi 10.61409/V04250249

Open Access under Creative Commons License [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

SUMMARY

Vaccination of individuals undergoing immunosuppressive therapy

Protecting individuals undergoing immunosuppressive therapy through vaccination remains a clinical challenge due to the heterogeneity of underlying conditions and immunosuppressive treatments. These patients are at increased risk of severe infections, yet vaccination uptake remains suboptimal. Although vaccine responses may be reduced, this review finds vaccination to be generally safe, except for live attenuated vaccines, which should be avoided due to the risk of severe disease. A structured, multidisciplinary approach to vaccination may enhance uptake and improve protection in this vulnerable patient group.

REFERENCER

1. Bukan K, Pearce-Slade T, Eiberg M et al. Exclusion of older adults and immunocompromised individuals in influenza, pneumococcal and COVID-19 vaccine trials before and after the COVID-19 pandemic. *Aging Clin Exp Res.* 2023;35(5):917-23. <https://doi.org/10.1007/s40520-023-02380-4>
2. Harboe ZB, Hald A, Ekenberg C et al. Implementation of a vaccination clinic for adult solid organ transplant candidates: a

- single-center experience. *Vaccine*. 2023;41(45):6637-44. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2023.09.036>
3. Davis JS, Ferreira D, Paige E et al. Infectious complications of biological and small molecule targeted immunomodulatory therapies. *Clin Microbiol Rev*. 2020;33(3):e00035-19. <https://doi.org/10.1128/CMR.00035-19>
 4. Toruner M, Loftus Jr EV, Harmsen WS et al. Risk factors for opportunistic infections in patients with inflammatory bowel disease. *Gastroenterology*. 2008;134(4):929-36. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2008.01.012>
 5. Roberts MB, Fishman JA. Immunosuppressive agents and infectious risk in transplantation: managing the "net state of immunosuppression". *Clin Infect Dis*. 2021;73(7):e1302-e1317. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1189>
 6. Microcosm Publication of the American Society for Microbiology. Ins & outs of vaccines, fall 2020. <https://asm.org/ASM/media/Publication-Covers/Microcosm/Microcosm-2020-fall.pdf> (09. sep 2025)
 7. Kucharzik T, Ellul P, Greuter T et al. ECCO guidelines on the prevention, diagnosis, and management of infections in inflammatory bowel disease. *J Crohns Colitis*. 2021;15(6):879-913. <https://doi.org/10.1093/ecco-jcc/ijab052>
 8. Wang X, Patel C, Giles ML et al. Glucocorticoid dosing and implications for vaccination: evolution of global definitions. *Clin Infect Dis*. 2025;80(5):998-1004. <https://doi.org/10.1093/cid/ciae613>
 9. Abhishek A, Peckham N, Pade C et al. Effect of a 2-week interruption in methotrexate treatment on COVID-19 vaccine response in people with immune-mediated inflammatory diseases (VROOM study): a randomised, open-label, superiority trial. *Lancet Rheumatol* 2024;6(2):e92-104. [https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(23\)00298-9](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00298-9)
 10. L'huillier AG, Ferreira VH, Hirzel C et al. Cell-mediated immune responses after influenza vaccination of solid organ transplant recipients: secondary outcomes analyses of a randomized controlled trial. *J Infect Dis*. 2020;221(1):53-62. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiz471>
 11. Svensson T, Kättström M, Hammarlund Y et al. Pneumococcal conjugate vaccine triggers a better immune response than pneumococcal polysaccharide vaccine in patients with chronic lymphocytic leukemia: a randomized study by the Swedish CLL group. *Vaccine*. 2018;36(25):3701-3707. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2018.05.012>
 12. Lagos LWA, de Abreu AJL, Caetano R, Braga JU. Yellow fever vaccine safety in immunocompromised individuals: a systematic review and meta-analysis. *J Travel Med*. 2023;30(2):taac095. <https://doi.org/10.1093/jtm/taac095>
 13. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Vaccines & immunizations: altered immunocompetence, 2024. <https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/imz-best-practices/altered-immunocompetence.html> (09. sep 2025)
 14. Antinori A, Bausch-Jurken M. The burden of COVID-19 in the immunocompromised patient: implications for vaccination and needs for the future. *J Infect Dis*. 2023;228(Suppl 1):S4-S12. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiad181>
 15. Ehmsen S, Asmussen A, Jeppesen SS et al. Antibody and T cell immune responses following mRNA COVID-19 vaccination in patients with cancer. *Cancer Cell*. 2021;39(8):1034-1036. <https://doi.org/10.1016/j.ccell.2021.07.016>
 16. Tsur SW, Zaher EA, Tsur M 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):3859. <https://doi.org/10.3390/ijms22083859>
 17. Zullo S, Farraye FA. Updates on vaccinating the inflammatory bowel disease patient. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*. 2019;13(3):229-239. <https://doi.org/10.1080/17474124.2019.1565993>
 18. Otero-Romero S, Lebrun-Frény C, Reyes S et al. ECTRIMS/EAN consensus on vaccination in people with multiple sclerosis: improving immunization strategies in the era of highly active immunotherapeutic drugs. *Mult Scler*. 2023;29(8):904-925. <https://doi.org/10.1177/13524585231168043>
 19. Sherman AC, Tuan J, Cantos VD et al. COVID-19 vaccine efficacy in participants with weakened immune systems from 4 randomized controlled trials. *Clin Infect Dis*. 2024;79(2):364-374. <https://doi.org/10.1093/cid/ciae192>
 20. Jena A, Mishra S, Deepak P et al. Response to SARS-CoV-2 vaccination in immune mediated inflammatory diseases: systematic review and meta-analysis. *Autoimmun Rev*. 2022;21(1):102927. <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2021.102927>
 21. Mwakingwe-Omari A, Lecrenier N, Naficy A et al. Recombinant zoster vaccine in immunocompetent and immunocompromised adults: a review of clinical studies. *Hum Vaccin Immunother*. 2023;19(3):2278362. <https://doi.org/10.1080/21645515.2023.2278362>
 22. Ehmsen S, Asmussen A, Jeppesen SS et al. Increased antibody titers and reduced seronegativity following fourth mRNA COVID-19 vaccination in patients with cancer. *Cancer Cell*. 2022;40(8):800-801. <https://doi.org/10.1016/j.ccell.2022.06.012>
 23. Rubin LG, Levin MJ, Ljungman P et al. 2013 IDSA clinical practice guideline for vaccination of the immunocompromised host. *Clin Infect Dis*. 2014;58(3):e44-100. <https://doi.org/10.1093/cid/cit684>

24. Sundhedsstyrelsen. Vaccination mod mæslinger, fåresyge og røde hunde (MFR-vaccination) til voksne, 2025. <https://www.sst.dk/da/Borger/Vaccination-og-smitsomme-sygdomme/Vaccination-af-voksne/MFR-Vaccination> (09. sep 2025)
25. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). CDC Yellow Book 2026. Travelers with additional considerations: immunocompromised travelers. <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2024/additional-considerations/immunocompromised-travelers> (10. okt 2025)
26. Sundhedsstyrelsen. Tilskud til vacciner til visse persongrupper, 2025. <https://www.sst.dk/da/Fagperson/Forebyggelse-og-tvaergaende-indsatser/Vaccination/Vaccination-af-voksne/Tilskud-til-vacciner> (09. sep 2025)
27. Martinson ML, Lapham J. Prevalence of immunosuppression among US adults. JAMA. 2024;331(10):880-882. <https://doi.org/10.1001/jama.2023.28019>
28. Sormani MP, De Rossi N, Schiavetti I et al. Disease-modifying therapies and coronavirus disease 2019 severity in multiple sclerosis. Ann Neurol. 2021;89(4):780-789. <https://doi.org/10.1002/ana.26028>
29. Euchi HLE, Chirpaz E, Foucher A et al. Vaccination against influenza and pneumococcal infections in patients with autoimmune disorders under biological therapy: coverage and attitudes in patients and physicians. Eur J Intern Med. 2019;69:25-31. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2019.08.010>
30. Johansen ND, Vaduganathan M, Bhatt AS et al. Electronic nudges to increase influenza vaccination in patients with chronic diseases: a randomized clinical trial. JAMA. 2024;332(22):1900-1911. <https://doi.org/10.1001/jama.2024.21060>