

Sykepleien

FAGUTVIKLING

Stor studie finner ikke økt risiko for sykdom ved aluminium i vaksiner

Aluminiumsalter er de mest brukte adjuvansene i ikke-levende vaksiner. En stor dansk studie finner ingen sammenheng mellom aluminium og sykdom hos barn.

Jörn Klein

Professor i mikrobiologi og smittevern

Institutt for sykepleie- og helsevitenskap, Universitetet i Sørøst-Norge

Barnesykdom

Helseopplysning

Vaksine

Gravid

Helsekontroll

Sykepleien 2026;114(105941):e-105941

DOI: [10.4220/Sykepleiens.2026.105941](https://doi.org/10.4220/Sykepleiens.2026.105941)

Hovedbudskap

Adjuvanter forsterker immunresponsen, slik at vaksiner gir sterkere og mer varig beskyttelse med mindre antigen og færre doser. Aluminiumsalter er de mest brukte adjuvansene. En dansk registerstudie med 1,2 millioner barn fant ingen økt risiko for autoimmune sykdommer, allergier eller nevroutviklingsforstyrrelser. Studien så på direkte sammenheng mellom hvor mye aluminium barna ble eksponert for, og risikoen for kroniske tilstander. Resultatene viste ingen økt risiko.

Vaksiner «trener» immunforsvaret ved å presentere et antigen – en gjenkjennelig del av et virus eller en bakterie – før kroppen møter en ekte infeksjon. Da kan immunsystemet bygge opp en immunologisk hukommelse som gir raskere og sterkere respons senere ved en ekte infeksjon.

Det finnes flere typer vaksiner, fra levende svekkede virus til ulike ikke-levende vaksiner. Ikke-levende vaksiner kan ikke forårsake infeksjon, men kan være immunologisk «stille» og trenger ofte [adjuvanter](#) for å forsterke immunresponsen.

Eksempler på ikke-levende vaksiner er:

- **Inaktiverte vaksiner**, som inneholder døde virus eller bakterier. Eksempler er poliovaksinen (IPV) og hepatitt A-vaksinen.
- **Proteinbaserte vaksiner**, som inneholder proteiner fra virus eller bakterier. Eksempler er hepatitt B-vaksinen og HPV-vaksinen.
- **Genbaserte vaksiner**, som inneholder genetisk materiale som koder for virus- eller bakterieproteiner. Eksempler inkluderer noen av COVID-19-vaksinene (mRNA-vaksiner).

Adjuvans gir sterkere og mer varig immunitet

Mange vaksiner i barnevaksinasjonsprogrammer er ikke-levende. De er trygge fordi de ikke kan gi infeksjon, men de kan være immunologisk «stille». Det betyr at antigenet alene kan gi for svak stimulering til å gi langvarig beskyttelse, særlig hos små barn.

Derfor tilsettes ofte et adjuvans. Det forsterker den tidlige, medfødte immunresponsen der vaksinen settes, slik at antigenet presenteres mer effektivt. Resultatet er at kroppen bygger bedre og mer varig immunologisk hukommelse.

I praksis kan dette bety mindre mengde antigen, færre doser og færre stikk – og et vaksinasjonsprogram som er enklere å gjennomføre og følge opp.

Hvorfor akkurat aluminium?

Aluminiumsalter, ofte aluminiumhydroksid eller -fosfat, har vært brukt som adjuvans i flere tiår, særlig i ikke-levende vaksiner (1). De kan binde, altså adsorbere, antigenet, holde det igjen lokalt og skape et immunologisk «signal» som rekrutterer immunceller og fremmer antistoffrespons.

Fordi aluminium står på innholdslisten, har det også blitt et symbol i vaksinedebatten. For noen kan det virke intuitivt skummelt at et «metall» brukes i vaksiner – selv om det i praksis dreier seg om små mengder aluminium bundet i salter.

«Fordi aluminium står på innholdslisten, har det også blitt et symbol i vaksinedebatten.»

Når spørsmål om adjuvans kommer, handler de ofte om to ting:

1. Biologisk plausibilitet og farmakologi – hva skjer med aluminium i kroppen?
2. Epidemiologi – ser vi økt forekomst av sykdom i store datasett?

Dansk studie analyserer aluminium i vaksiner

I juli 2025 publiserte Andersson og kolleger ved Statens Serum Institut en landsdekkende dansk kohortstudie i *Annals of Internal Medicine* (2). Studien inkluderte 1 224 176 barn født i

Danmark fra 1997 til 2018, med oppfølging til 2020. Forskerne koplet nasjonale registre for vaksinasjoner, diagnoser og relevante bakgrunnsvariabler.

Eksposeringen var samlet mengde aluminium fra aluminiums-adsorberte vaksiner gitt i de første to leveårene, målt per 1 mg økning. Utfallene var 50 kroniske tilstander innen:

- autoimmune sykdommer
- atopiske/allergiske tilstander
- nevrouviklingsforstyrrelser, inkludert autismspekterforstyrrelse og ADHD

Det som gjør studien spesielt interessant, er at både vaksineprogrammet og aluminiuminnholdet i barnevaksinene endret seg over tid – for eksempel ved introduksjon av nye vaksiner og endringer i kombinasjonsvaksiner. Slike systemendringer skapte variasjon i samlet aluminiumsdose mellom fødselskohorter.

Slik variasjon kan fungere som en form for «naturlig» kvasieksperiment, som kan redusere noen typer seleksjonsbias sammenliknet med en enkel sammenlikning mellom vaksinerte og uvaksinerte.

FAKTA

Endringer i aluminium i det danske barnevaksinasjonsprogrammet

I Danmark har det vært flere endringer i vaksinasjonsprogrammet som har påvirket hvor mye aluminium barn får gjennom vaksiner:

- **Ny vaksine i programmet:** Pneumokokkvaksinen (PCV) ble innført i 2007. Den inneholder aluminiumsalter som adjuvans og økte dermed den gjennomsnittlige aluminiumseksposeringen hos barn født etter dette.
- **Endringer i vaksinetype:** Fra 2014 til 2017 ble det brukt en midlertidig vaksine kalt Infanrix hexa (DTaP-IPV-Hib-HepB) på grunn av leveringsproblemer med den vanlige DTaP-IPV-vaksinen. Infanrix hexa inneholder en annen mengde aluminium per dose enn DTaP-IPV, noe som skapte variasjon i den samlede aluminiumsdosen for barn født i denne perioden.

Disse endringene førte til at barn i ulike fødselskohorter fikk litt ulike mengder aluminium. Det ga forskerne en mulighet til å undersøke om mer aluminium henger sammen med økt risiko – altså et dose-respons-forhold – på en mer robust måte.

Studien finner ingen sammenheng

Forskerne undersøkte om barn som fikk mer aluminium via vaksiner i løpet av de to første leveårene, hadde høyere risiko for å utvikle kroniske sykdommer senere i barndommen. De fulgte barna i registrene og sammenliknet sykdomsforekomst mellom barn med litt lavere og litt høyere samlet aluminiumsdose innenfor det som var vanlig i Danmark.

Hovedresultatet var enkelt: Mer aluminium fra vaksiner i de to første leveårene hang ikke sammen med høyere risiko for noen av de 50 sykdommene eller tilstandene de undersøkte.

Hazard ratio viser ingen økt risiko for sykdom

Forskerne oppgir resultatene som hazard ratio (HR). Det kan høres teknisk ut, men du kan lese det slik:

- **HR = 1,0**: ingen forskjell i risiko
- **HR over 1,0**: høyere risiko
- **HR under 1,0**: lavere risiko

I denne studien undersøkte de hva som skjedde når den samlede aluminiumsmengden økte med 1 mg. Resultatene var:

- **HR 0,98 for autoimmune sykdommer** → tolkes som ingen økning i risiko (svært nær 1,0)
- **HR 0,99 for atopiske/allergiske tilstander** → ingen økning i risiko (nesten nøyaktig 1,0)
- **HR 0,93 for nevro-utviklingsforstyrrelser** → dette peker svakt mot lavere registrert risiko, men i registerstudier kan slike «under 1»-funn også skyldes forskjeller i hvem som blir vaksinert til rett tid, når diagnoser stilles, og hvordan helsetjenester brukes.

Det viktigste poenget er derfor: Studien fant ingen økt risiko.

Funnene må tolkes innenfor studiens begrensninger

Studien undersøkte risikoen for 50 kroniske tilstander innen autoimmune sykdommer, atopiske/allergiske tilstander og nevrou utviklingsforstyrrelser, med oppfølging frem til barnas femte leveår.

Begrensninger og presiseringer:

- Studien kan ikke fange opp effekter som:
 - oppstår etter femårsalder, for eksempel senere utvikling av autoimmune sykdommer.
 - er svært sjeldne, for eksempel visse autoimmune lidelser med lav forekomst.
 - skyldes andre faktorer enn aluminiumseksponering, som genetikk, miljø eller livsstil.
- Studien undersøkte samlet aluminiumseksponering innenfor det danske vaksinasjonsprogrammet. Resultatene gjelder derfor for dette programmet og denne tidsperioden.

Eventuell effekt er liten og ikke tydelig påvist

Du kan tenke på konfidensintervallet som usikkerhetsmarginen rundt tallet.

Konfidensintervallet tar hensyn til den naturlige variasjonen og usikkerheten som alltid er til stede i statistiske analyser – det vi kaller normal statistisk usikkerhet.

Når forskerne skriver at «øvre grense av 95 % konfidensintervall var uforenlig med mer enn moderate risikostigninger» (2), betyr det i klartekst:

Selv når de tar høyde for normal statistisk usikkerhet, er resultatene ikke forenlige med at risikoen øker særlig mye – i hvert fall ikke innenfor den oppfølgingstiden, altså barneårene, og de nivåene av aluminium som var vanlig i Danmark.

En enklere måte å si det på er: Hvis det finnes en effekt, er den i så fall liten – og studien finner ikke en tydelig økning.

Funnene er betryggende innenfor studiens rammer

For klinikere og sykepleiere er oversettelsen viktig: Studien finner ikke noe dose-respons-forhold der «mer aluminium» i vaksinasjonsprogrammet gir mer autoimmunitet, mer allergi eller flere nevtroutviklingsdiagnoser i barneårene (innenfor den variasjonen som faktisk forekom i Danmark).

Dette er relevant fordi det undersøker en vanlig bekymring: om aluminiumsadjuvans kan bidra til utvikling av kroniske sykdommer på befolkningsnivå.

Studien gir dermed viktig og beroligende evidens for at en slik sammenheng ikke er observert innenfor de undersøkte rammer.

«Studien gir dermed viktig og beroligende evidens for at en slik sammenheng ikke er observert innenfor de undersøkte rammer.»

Samtidig er det god faglig praksis å være tydelig på avgrensningene:

- Dette er en observasjonsstudie og kan ikke bevise at risiko er null i alle tenkelige scenarier.
- Den sier først og fremst noe om dose-respons innenfor det danske vaksinasjonsprogrammet og den aktuelle tidsperioden.
- Den sier mindre om svært sjeldne utfall eller effekter som først kan avdekkes senere i livet.

Dette er ikke et svakhetstegn, men en nøktern beskrivelse av hva epidemiologiske data kan svare på.

Vanlige innvendinger og presise svar i praksis

«Hvorfor ikke sammenlikne med helt uvaksinerte?»

I Danmark er det få helt uvaksinerte barn. Forfatterne argumenterer for at å være uvaksinert ofte henger sammen med livsstil, helsetjenestebruk og andre forhold som er vanskelige å måle og justere fullt for, som:

- Religiøse, filosofiske eller ideologiske holdninger til vaksinasjon hos foreldrene.
- Lav tillit til helsevesenet eller helsepersonell blant foreldrene.

- Sosioøkonomiske faktorer, som lav inntekt, begrenset utdanning eller manglende tilgang til helsetjenester.
- Familiehistorie med kronisk sykdom hos barnet, noe som kan føre til at foreldre velger å utsette eller avstå fra vaksinasjon.
- Bostedsfaktor, for eksempel familier som bor i avsidesliggende områder med begrenset tilgang til helsetjenester.

Derfor valgte forskerne en dose-respons-tilnærming: De sammenliknet barn som i stor grad var vaksinert, men som hadde fått ulike mengder aluminium. Denne variasjonen skyldes hovedsakelig endringer i vaksinasjonsprogrammet.

Spørsmålet blir da mer presist: Gir høyere aluminiumsdose innenfor et realistisk vaksinasjonsprogram høyere risiko?

«Kan dette skyldes 'healthy vaccinee bias'/konfundering?»

Slike skjevheter er alltid relevante i observasjonsdata. I den danske studien har forskerne derfor justert for en rekke potensielle konfunderende faktorer, altså forhold som kan påvirke både eksponeringen, her aluminiumseksponering, og utfallet, her risiko for kroniske sykdommer. Slike faktorer kan forvrengte resultatene hvis de ikke tas hensyn til.

For å håndtere dette bruker forskerne statistiske metoder for å justere for kjente konfunderere, som de som ble nevnt i forrige avsnitt.

«I den danske studien har forskerne justert for potensielle konfunderende faktorer, altså forhold som kan påvirke både eksponeringen og utfallet.»

I tillegg har de gjort sensitivitetsanalyser for å teste hvor robuste resultatene er. Dette innebærer:

- å se om resultatene endrer seg hvis man endrer antakelser eller utelater visse grupper.
- å bruke alternative statistiske modeller for å bekrefte at resultatene holder seg stabile.
- å undersøke om eventuelle skjevheter kan ha påvirket funnene.

I denne studien ble slike analyser brukt for å sikre at resultatene ikke var påvirket av skjevheter. Det betyr at et eventuelt moderat eller stort dose-respons-signal ville vært vanskelig å overse i et så omfattende datamateriale.

Resultatene viser at slike økninger i risiko i stor grad er uforenlige med funnene innenfor studiens oppfølgingstid.

En amerikansk studie finner en svak sammenheng

Det finnes også andre analyser. En amerikansk registerbasert kohortstudie (3) undersøkte sammenhengen mellom samlet aluminiumseksposering fra vaksiner før 24 måneders alder og risiko for vedvarende astma i alderen 24–59 måneder.

Studien omfattet rundt 327 000 barn. Forskerne fant en statistisk positiv assosiasjon per 1 mg økning i aluminium, men denne assosiasjonen var svak – det vil si at effektstørrelsen var liten.

Det betyr at den observerte sammenhengen mellom aluminiumseksposering og astma var svak, og at den statistiske signifikansen kan være påvirket av tilfeldigheter i dataene.

Funnene må tolkes i lys av samlet evidens

Samtidig er dette observasjonsdata, og forfatterne understreker selv muligheten for residual konfundering (3), det vil si at det fortsatt kan være ubekreftede faktorer som påvirker resultatene. Det kan for eksempel være ukjente livsstilsfaktorer, helseatferd eller andre uobserverte forskjeller mellom gruppene.

De peker også på at metodiske valg kan ha betydning, som hvordan helsetjenester brukes og hvordan utfall defineres.

«Forfatterne understreker muligheten for residual konfundering, det vil si at det fortsatt kan være ubekreftede faktorer som påvirker resultatene.»

Slike funn bidrar til å undersøke hypotesen videre og viser at det kan være behov for ytterligere forskning med ulike design og datasett. Samtidig må konklusjoner bygge på den samlede evidensen, der store nasjonale studier med bredt utfallsspekter og dose–respons-tilnærming veier tungt.

Når vi samtidig har en svært stor nasjonal studie som direkte tester dose–respons og ikke finner økt risiko på tvers av mange utfall, bidrar det til en mer nyansert og helhetlig forståelse av kunnskapsgrunnet – sammen med internasjonale sikkerhetsvurderinger, som WHO GACVS (4) og europeiske retningslinjer for vaksinesikkerhet og adjuvanser (5).

Hva betyr dette for sykepleiepraksis?

Sykepleiere står ofte i førstelinjen når spørsmål om vaksiner og «tilsetningsstoffer» kommer opp – på helsestasjon, i skolehelsetjenesten, på legevakt og i poliklinikk. Tre grep er særlig nyttige:

1. **Start med formål og mekanisme:** Adjuvans er ikke «fyllstoff», men et virkemiddel som gjør at vaksinen gir en trygg og effektiv immunrespons – med mindre antigen og færre doser.
2. **Bruk hovedempiri med størst forklaringskraft:** Den danske studien i *Annals of Internal Medicine* er et konkret, forståelig eksempel på robuste befolkningsdata som direkte

undersøker om mer aluminium gir økt risiko – og ikke finner det.

3. **Vær presis om usikkerhet:** «Ingen økt risiko påvist» betyr ikke null risiko i alle tenkelige scenarioer, men det er relevant og beroligende kunnskap innenfor realistiske vaksinasjonsprogram.

Når folk er urolige, hjelper det sjelden å «vinne» en diskusjon. Det som ofte hjelper, er å møte spørsmål rolig, forklare hva et adjuvans er, og vise til de sterkeste dataene vi har – samtidig som vi er åpne om begrensningene.

På den måten blir vaksinasjon et tema basert på faglige argumenter, heller enn noe som oppleves som personlig eller lite forståelig.

Om bruk av kunstig intelligens

Generativ KI er benyttet som støtte til språklig bearbeiding av enkelte setninger i manuskriptet.

Forfatteren oppgir ingen interessekonflikter.



VAKSINASJON: Sykepleiere får ofte spørsmål om vaksiner og trenger oppdatert kunnskap for å kunne svare trygt og presist. Når de forstår hva adjuvanser er og gjør, blir det også lettere å forklare både innholdet i vaksiner og hvordan de virker. *Illustrasjonsfoto: Alexander_Safonov / Shutterstock / NTB*

1. Laera D, HogenEsch H, O'Hagan DT. Aluminum adjuvants – «back to the future». *Pharmaceutics*. 2023;15(7):1884. DOI: [10.3390/pharmaceutics15071884](https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15071884)

2. Andersson NW, Svalgaard IB, Hoffmann SS, Hviid A. Aluminum-adsorbed vaccines and chronic diseases in childhood: a nationwide cohort study. *Ann Intern Med.* 2025;178(10):1369–77. DOI: [10.7326/ANNALS-25-00997](https://doi.org/10.7326/ANNALS-25-00997)
3. Daley MF, Reifler LM, Glanz JM, Hambidge SJ, Getahun D, Irving SA, et al. Association between aluminum exposure from vaccines before age 24 months and persistent asthma at age 24 to 59 months. *Acad Pediatr.* 2023;23(1):37–46. DOI: [10.1016/j.acap.2022.08.006](https://doi.org/10.1016/j.acap.2022.08.006)
4. Verdens helseorganisasjon (WHO). Global Advisory Committee on Vaccine Safety, June 2012 [internett]. Genève: WHO; 2012 [hentet 18. mars 2026]. Tilgjengelig fra: <https://www.who.int/publications/i/item/WER8730>
5. Klug B, Celis P, Ruepp R, Robertson JS. EU regulatory guidelines for the clinical evaluation of adjuvants. *Clin Res Regul Aff.* 2015;32(2):55–60. DOI: [10.3109/10601333.2015.1001899](https://doi.org/10.3109/10601333.2015.1001899)