

Artikel

Når antistoffer skal fjernes – terapeutisk plasma exchange, et værktøj i den immunologiske værktøjskasse

Johanne Hjort Baatrup¹, Stine Fischer Fogsgaard², Randi Berg² & Kristina Fruerlund Rasmussen³

1) Klinisk Immunologisk Afdeling, Aalborg Universitetshospital, 2) Blodbank og Immunologi, Aarhus Universitetshospital, 3) Klinisk Immunologisk Afdeling, Odense Universitetshospital

Ugeskr Læger 2026;188:V205215. doi: 10.61409/V205215

KORT OG GODT FRA DANSK SELSKAB FOR KLINISK IMMUNOLOGI

Terapeutisk plasma exchange (TPE) er en ekstrakorporal behandlingsmodalitet, hvor patientens plasma fjernes og erstattes med en substitutionsvæske – oftest humant albumin, sjældent donorplasma. Formålet er at eliminere skadelige substanser i plasma, som bidrager til sygdomsudvikling, bl.a. autoantistoffer, alloantistoffer, immunkomplekser eller monoklonale immunglobuliner [1].

TPE blev først beskrevet i dyremodeller for lidt over 100 år siden, mens den kliniske anvendelse til behandling af mennesker for alvor først begyndte i 1950'erne, hvor teknologiske fremskridt inden for ekstrakorporal cirkulation og blodseparation gjorde det muligt at udføre TPE sikkert på patienter. TPE, også kendt som plasmaferese, blev initialt brugt til behandling af hyperviskositet ved Waldenströms makroglobulinæmi. Indikationerne er sidenhen blevet udvidet, og TPE er i dag veletableret som førstelinjeterapi ved en række akutte immunmedierede og hæmatologiske tilstande, herunder Guillain-Barrés syndrom, myasten krise, antineutrofilocyt-cytoplasmatiske antistof (ANCA)-associeret vaskulitis, trombotisk trombocytopenisk purpura og autoimmun encefalitis [2], ligesom det har fundet anvendelse til fjernelse af f.eks. toksiner og lipoproteiner. Desuden anvendes TPE i stigende grad som andenlinjebehandling ved refraktære immunologiske tilstande – enten som supplement til konventionel immunsuppression, i steroidbesparende øjemed eller som bridging til længerevarende immunsuppression f.eks. behandling med rituximab.

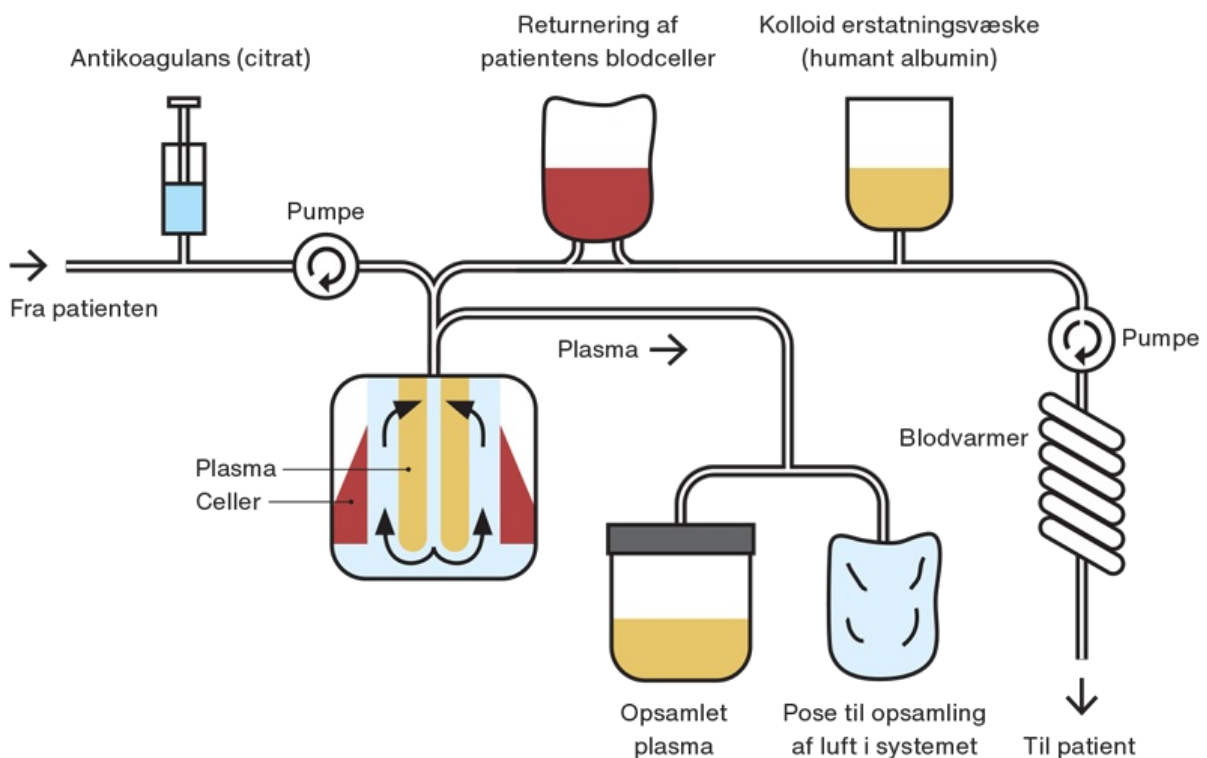
Plasmafereseteknikken

Der findes flere forskellige separationsteknikker til at adskille plasma eller plasmamolekyler fra blodets celler, bl.a. centrifugering, filtration og selektiv søjleadSORPTION. Hvor dialyse er målrettet fjernelse af små opløste molekyler (f.eks. urea og kreatinin) samt overskydende væske ved diffusion og ultrafiltration, fjernes hele plasmakomponenten, indeholdende alle plasmaets bestanddele, ved plasmaferese.

Plasmafereseproceduren udføres med en aferesemaskine, som skematisk visualiseret i **Figur 1**. Patienten kobles til maskinen igennem to perifere venøse adgange, én i hver albuebøjning, som anlægges UL-assisteret. Der udskiftes 1-1,5 gange plasmavolumen pr. behandling, hvilket svarer til 2-3 l, som substitueres med erstatningsvæske i form af humant albumin eller donorplasma. Kontinuerlig citrattilførsel sikrer nødvendig antikoagulation, når blodet befinder sig ekstrakorporalt. En behandling varer ca. 1,5-3 timer afhængig af patientens blodvolumen. Behandlingsforløbet tilrettelæggelse vil være afhængig af den kliniske indikation,

men i de fleste tilfælde planlægges 5-7 behandlinger over en periode på 10-14 dage. Herefter vurderes behovet for behandlingsophør eller sjældnere overgang til vedligeholdelsesbehandling, typisk bestående af 1-4 behandlinger pr. måned, afhængigt af sygdom og klinisk respons [3].

FIGUR 1 Skematisk fremstilling af terapeutisk plasma exchange. Blod udtages fra patienten via en perifer eller central venøs adgang (venstre), tilsættes citrat og føres via en pumpe ind i aferesemaskinen, hvor plasma separeres fra blodets celler ved hjælp af en centrifuge. Det fjernede plasma opsamles og kasseres, mens de cellulære elementer returneres til patienten sammen med substitutionsvæske (typisk 5% humant albumin – alternativt frisk frosset plasma) via en separat returslange. Flow og tryk overvåges kontinuerligt af systemets sensorer for at sikre stabil ekstrakorporal cirkulation.



Virkningsmekanismer ved terapeutisk plasma exchange

Ved TPE fjernes cirkulerende patogene mediatorer fra plasma, oftest i form af antistoffer, men også komplementkomplekser og -faktorer samt proinflammatoriske cytokiner, som alle kan bidrage til vævsbeskadigelse og sygdomsaktivitet.

TPE reducerer hurtigt koncentrationen af skadevoldende substanser i blodbanen, hvilket kan resultere i en hurtig klinisk bedring ved akutte immunmedierede tilstande. Ved én enkelt TPE-behandling fjernes anslået 60-80% af de cirkulerende sygdomsmidatorer fra blodbanen [4], imidlertid er kun ca. 40% af kroppens IgG lokaliseret intravaskulært, hvorfor gentagne behandlinger typisk er nødvendige for at opnå optimal effekt. Behandlingerne gives sædvanligvis med en til to dages mellemrum, svarende til den omtrent 48 timer lange redistribution af IgG fra det interstitielle rum til blodbanen. Ved hyperviskositet med udtalt IgM-forhøjelse kan der derimod ofte opnås sufficent effekt ved 1-3 behandlinger, da ca. 90% af kroppens IgM befinder sig intravaskulært.

Plasmaferese påvirker ikke den underliggende antistofproduktion, idet dette kræver regelret immunsuppressiv

behandling.

Bivirkninger ved terapeutisk plasma exchange

TPE er en skånsom behandling og komplikationerne få. De hyppigste bivirkninger relaterer sig til brugen af citrat som antikoagulant, bl.a. hypokalcæmi og hypotension, og der kan være behov for i.v.-calciumtilskud enten profylaktisk eller i behandlingsøjemed. Ved højfrekvente behandlinger er der risiko for koagulationsforstyrrelser på grund af depletering af koagulationsfaktorer, ligesom der i de sjældne tilfælde, hvor der anvendes centralt venekateter (CVK)-adgang, er risiko for kateterinfektioner, -tromboser og traumatisk pneumothorax [5].

Hvor foretages behandlingen?

I Danmark varetages TPE af de nefrologiske og klinisk immunologiske afdelinger – enten i dedikerede klinikker eller som udekørende enhed til stamafdelinger og intensivafsnit. TPE er en veldokumenteret, men ressourcekrævende behandling, som kræver klar indikation og specialiseret personale. Hvis man er i tvivl, om TPE er indiceret til en patient, kan American Society for Apheresis' guideline [3] benyttes. Denne angiver rekommandationsgrad, evidensniveau og behandlingsrationale ved en lang række medicinske tilstande, ligesom man er velkommen til at konsultere den lokale, kliniske immunologiske afdeling.

Korrespondance *Johanne Hjort Baatrup*. E-mail: j.baatrup@rn.dk

Publiceret på ugeskriftet.dk 30. marts 2026

Interessekonflikter ingen

Artikelreference Ugeskr Læger 2026;188:V205215

doi 10.61409/V205215

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

REFERENCER

1. de Back DZ, Neyrinck MM, Vrieling H. Therapeutic plasma apheresis: expertise and indications. *Transfus Apher Sci*. 2019;58(3):254-257. <https://doi.org/10.1016/j.transci.2019.04.008>
2. Fernández-Zarzoso M, Gómez-Seguí I, de la Rubia J. Therapeutic plasma exchange: review of current indications. *Transfus Apher Sci*. 2019;58(3):247-253. <https://doi.org/10.1016/j.transci.2019.04.007>
3. Connelly-Smith L, Alquist CR, Aquí NA, et al. Guidelines on the use of therapeutic apheresis in clinical practice: evidence-based approach from the Writing Committee of the American Society for Apheresis: the Ninth Special Issue. *J Clin Apher*. 2023;38(2):77-278. <https://doi.org/10.1002/jca.22043>
4. Escolar G, Pérez A, Cid J. Conventional therapeutic plasma exchange versus low volume plasma exchange in chronic pathologies: potential benefit in Alzheimer's disease. *Plasmatology*. 2022;16. <https://doi.org/10.1177/26348535221131685>
5. Mokrzycki MH, Balogun RA. Therapeutic apheresis: a review of complications and recommendations for prevention and management. *J Clin Apher*. 2011;26(5):243-248. <https://doi.org/10.1002/jca.20303>