

---

# Dialysbehandling av kronisk njursjukdom i dag

EERO HONKANEN

---

Hemodialysen som nyss fyllde 50 år i vårt land har blivit en del av vardagen vid behandling av svår njursjukdom. Dialysapparaterna har utvecklats och blivit allt mångsidigare och effektivare. Av vårt lands ca 1 800 dialyspatienter behandlas ungefär 80 procent med hemodialys. Den traditionella behandlingen tre gånger i veckan blir mer effektiv när permeabla dialysmembraner och hemofiltration utnyttjas. De bästa resultaten nås när behandlingstiden betydligt förlängs eller behandlingar genomförs ofta, rentav nästan dagligen. Hemodialys i hemmet erbjuder betydande fördelar från både patientens och samhällets synpunkt. Denna behandling bör därför aktivt utökas i Finland.

## Bakgrund

I juni hade det gått 50 år sedan den första hemodialysbehandlingen (HD) i vårt land. En kvinnlig patient kom då till dr Börje Kuhlback för behandling. Prof. Nils Alwall i Lund hade inlett HD på henne pga. uremi orsakad av kronisk pyelonefrit (1). Den första behandlingen utfördes 28.6.1961 på natten under noggrann övervakning av läkare och skötare. Den kärltillgång (Scribner-shunt) som konstruerats åt patienten i Sverige fungerade inte, och man var till slut tvungen att genomföra behandlingen via blodkärl som preparerades i benet. Behandlingen förlöpte tekniskt sett väl men patientens tillstånd försämrades och hon avled ett par dagar senare (1). Under samma år behandlades flera patienter med akut njursvikt på njuravdelningen, och dialysbehandlingen inleddes också först i Åbo och sedan i Uleåborg. Efter det spreds HD småningom till resten av Finland. Den planmässiga dialysbehandlingen av kronisk njursjukdom inleddes 1964. Fast HD inleddes i början av 1960-talet, gjordes den första peritonealdialysen (PD) redan 1956 (1).

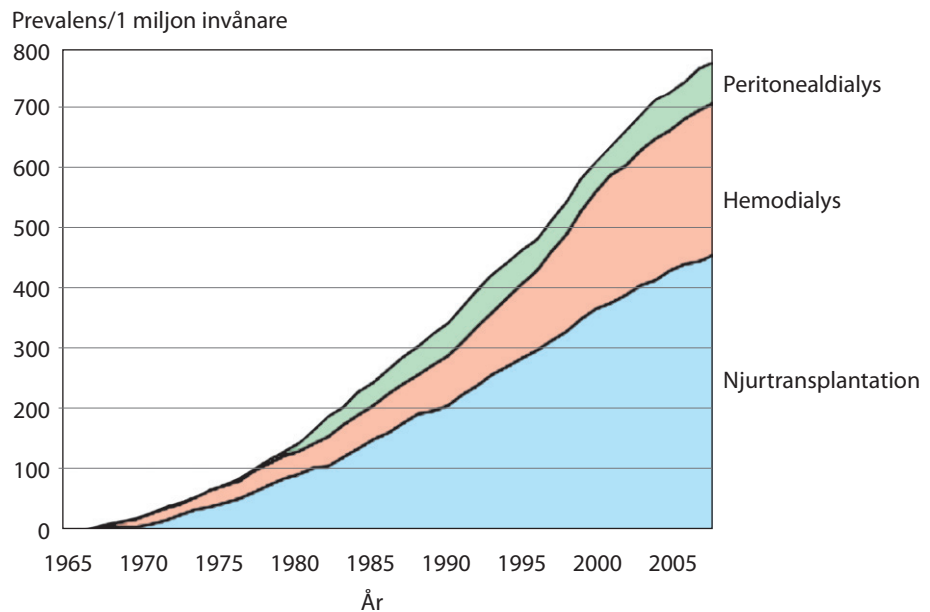
### FÖRFATTAREN

Docent **Eero Honkanen** är överläkare vid HUCS medicinska resultatenhets nefrologiska klinik.

Under decennierna som följde, ökade dialysbehandlingarna dramatiskt, och t.ex. 2010 gjordes i vårt land redan mer än 50 000 hemodialyser. Dialysen har också blivit en del av den akuta nefrologin och intensivvården. I slutet av förra året fick ca 18 000 patienter behandling med konstgjord njure pga. kronisk njursvikt och av dem fick cirka 80 procent hemodialys. Antalet nya patienter (ca 90 per miljon befolkning per år) verkar på det stora hela inte längre stiga, förutom när det gäller personer över 75 år, men hos unga och medelålders personer är incidensen oförändrad eller t.o.m. sjunkande (2). Antalet patienter under behandling ökar dock långsamt, till stor del pga. förbättrad dialys och läkemedelsbehandling (Figur 1) (3). I det följande behandlas teknik, prognos och framtid med avseende på hemodialysbehandling. Ämnet har nyligen behandlats också i andra medicinska publikationer i vårt land (4). Peritonealdialys behandlas på annat ställe i denna tidskrift.

## Principerna för hemodialys

Det centrala i hemodialysbehandlingen är dialysatorn, som innehåller tunna kapillärrör. Dit leds uremipatientens blod från blodomloppet med hjälp av en pump i dialysapparaten (Figur 2). Efter att blodet har gått igenom dialysatorn leds det tillbaka till blodomloppet via övervakningsapparater. Dialysapparaten framställer dialysvätska av renat vatten, saltlösning och bikarbonat i pulverform, och den övervakar



Figur 1. Patienter med kronisk njursvikt under aktiv behandling (Finlands njursjukdomsregisters årsrapport 2009).

hela tiden dialysvätskans sammansättning och rätta temperatur. Denna vätska leds till dialysatorn från motsatt riktning än blodet, och när dialysvätskan har gått igenom dialysatorn och apparaten förs den använda dialysvätskan till ett avlopp. Kapillärören i dialysatorn bildar ett semipermeabelt membran, och de olika ämnena diffunderar genom membranet enligt sina koncentrationer. På så sätt avlägsnas t.ex. uremiska toxiner ur blodet till den yttre vätskan, bl.a. minskar hyperfosfatemin och hyperkalemin som hör till njursjukdomen minskar. Nyttiga ämnen överförs å sin sida från dialysvätskan till patienten, t.ex. bikarbonat som korrigerar uremisk acidosis. Den extra vätska som har ansamlats i patienten mellan dialyserna avlägsnas till den yttre vätskan med undertryck (ett fenomen som kallas ultrafiltrering).

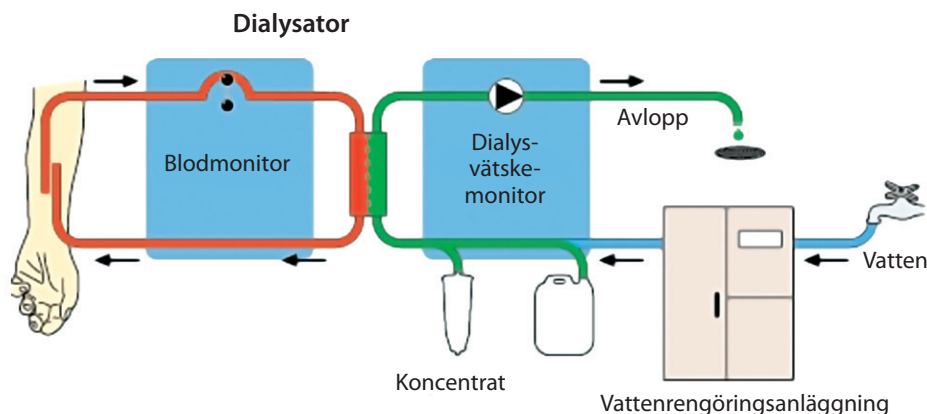
Dialysmembranen har utvecklats under de senaste decennierna. Nu för tiden använder man oftast dialysatorer med membran som är väl permeabla också för större uremiska toxiner (s.k. high-flux-dialysmembran). Om man vid HD med hjälp av dessa membran avlägsnar upp till tiotals liter vätska och ersätter den åtminstone delvis med s.k. ersättningsvätska under behandlingens gång, kallas behandlingen hemodiafiltration (HDF). Traditionell HD avlägsnar effektivt ämnen av mindre storlek, men high-flux-HD och

speciellt HDF avlägsnar effektivt de större molekylerna. De påminner således mera om den normala njurens sätt att avlägsna toxiner. Flera av dagens dialysapparater gör det möjligt att använda både traditionell, high-flux-HD och HDF. En HD(F)-behandling räcker vanligen 4–5 timmar och ges tre gånger i veckan.

### Kärltillgång vid dialys

En avgörande faktor för lyckad dialys är välfunktionande kärltillgång (vascular access). Den överlägset mest använda metoden är en arteriovenös fistel som opereras in i armen (Figur 3); den görs genom att förena ändan av v. cephalica med a. radialis (5). Om detta inte är möjligt, är en annan men klart sämre lösning att operera in ett transplanterat mellan ven och artär (a-v graft). För knappt 20 procent av patienterna används olika slags katetrar som anläggs i centrala vener. De vanligaste ställena för dialyskatetrar är v. jugularis interna, ibland v. subclavia eller v. femoralis. En kateter som är avsedd för långvarigt bruk tunneleras flera centimeter under huden.

Kärltillgångens funktion kan medföra problem i form av förträngningar i fistelkärlen, vilket sedan kan leda till trombos. Om störningen konstateras i tid kan den ofta repareras angiologiskt; tromben kan vanligen upplösas med framgång och stenosen



Figur 2. Principen för hemodialysbehandling.

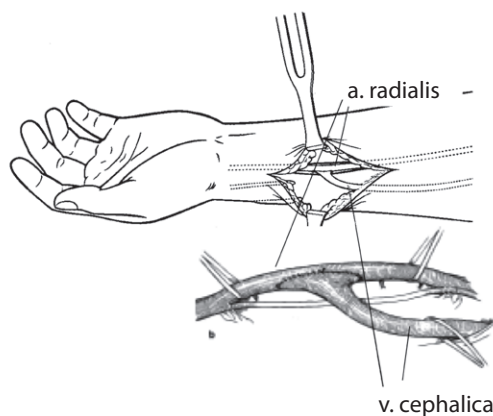
kan ballongdilateras. Graftkärnen är speciellt känsliga för förträngning. Infektioner är rätt sällan problem i fistlar och graft, men de är den största risken vid centralvenösa katetrar, vilket försämrar prognosen för patienter som får HD(F)behandling. Att anlägga och upprätthålla kärltillgång kräver omfattande samarbete mellan nefrolog, dialyskötare, blodkärlskirurg, angioradiolog och anestesioleg.

### Hemodialysmetoder och problem

HD har traditionellt genomförts på dialysavdelningarna på vårt lands sjukhus, och utbildade dialyskötare har svarat för det praktiska utförandet. Patienter har också behandlats på till exempel hälsocentralerna. Redan sedan 1980-talet har man inom HUCS utbildat patienter till att åtminstone delvis ha hand om sin egen dialys (s.k. självhemodialys). Den utbildade patienten har sedan överförs till en s.k. satellitdialysenhet, där behovet av vårdpersonal är väsentligt mindre än vid en traditionell dialysenhet. När antalet dialyspatienter blev allt större planerade man inom HNS som första sjukvårdsområde i Finland att lägga ut dialysverksamheten. Efter en lång planeringsprocess och konkurrensutsättning slöt man avtal med B Braun, som sköter tusentals HD-patienter världen runt. Bolaget öppnade sin första dialysenhet i Helsingfors våren 2010 (Figur 4) och den andra i början av 2011. I de moderna lokalerna behandlas i skrivande stund redan mer än 120 patienter

som har remitterats av HNS. Av dem klarar sig cirka hälften helt eller rätt långt själva.

Ändamålet med HD(F)-behandlingen är att så bra som möjligt normalisera den uremiska organismen. Vätskebalansen måste korrigeras, hyperfosfatemin och andra elektrolytstörningar bör kontrolleras och också syrabasjämvikten bör normaliseras. Toxiner ska också renas tillräckligt väl. Det har bedömts att "god" dialysbehandling i bästa fall svarar för ca 15–20 procent av friska njurars filtreringskapacitet, men den korrigerar t.ex. inte den anemi som beror på erythropoietinbrist. Under de senaste åren har man fått belegg för att permeabla membran och eventuellt HDF-behandling förbättrar prognosen jäm-



Figur 3. Arteriovenös fistel inopererad mellan a. radialis och v. cephalica.



Figur 4. På dialysenheten (B Braun, Sockenbacka, Helsingfors).

fört med traditionell HD-behandling (6,7). Behandlingarna förlöper nuförtiden utan större problem. Men problemet är att HD(F) görs ”bara” tre gånger i veckan. Detta medför stora variationer i den kemiska jämvikten och vätskebalansen, vilket kan orsaka hemodynamiska problem och otrevliga symtom mellan behandlingarna. En del av patienterna är också trötta mellan behandlingarna, vilket antas bero på att stora mängder toxiner avlägsnas under några timmar. För alla patienter är ”traditionell” HD(F)-behandling således inte det optimala sättet att rena blodet. Vi vet också att dödsrisken är mångfaldig vid en jämförelse med bakgrundsbefolkningen, och att kronisk njursjukdom och traditionell dialys alldeles speciellt ökar risken för kardiovaskulära sjukdomar.

Flera undersökningar tyder på att dialysens både längd och frekvens inverkar på flera av uremins centrala prognosfaktorer, som hyperfosfatemi och hypertension, samt på hjärtat. Långa, långsamma, dialyser som oftast ges om natten, minskar dödligheten (8,9). Det

finns också belägg för att patientens prognos förbättras om man ger kortvariga (2–3 timmar) HD-behandlingar, men i stället ger dem 5–6 dagar i veckan (”daily dialysis”) (10); den kan rent av bli lika bra som hos patienter som har fått njurtransplantation (11). Det är dock lätt att förstå att det är mycket besvärligt att genomföra dessa behandlingar, som är mycket mer fysiologiska än traditionell dialys på dialyscentra, och de lämpar sig bara för utvalda patienter (centerbaserad «daily dialysis”).

### Hemodialys i hemmet

Den första HD i vårt land hemma hos en patient gjordes redan 1968. Behandlingen användes sporadiskt under årens lopp, tills ett omfattande hem-HD-program inleddes i Helsingfors i slutet av 1990-talet. De viktigaste sporrarna för programmet var de ovannämnda problemen med traditionell dialys, de lovande internationella resultaten av hem-HD, behovet att utvidga dialyskapaciteten samt också att begränsa kostnadsök-



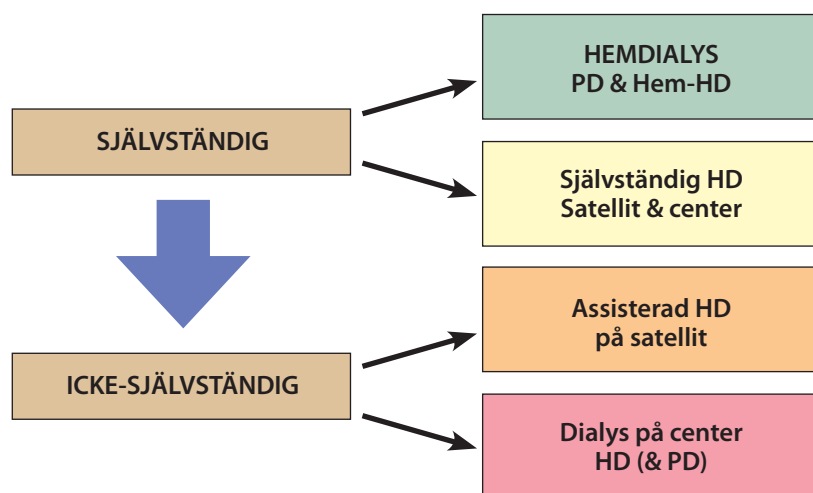
ningen. Under 13 år har vi utbildat mer än 260 patienter för denna behandling (12). Nu för tiden genomför patienten behandlingen mycket självständigt, hos en del av dem finns inga andra personer i hemmet. Dessutom kan behandlingen skräddarsys enligt individuella behov, och tre fjärdedelar av patienterna utför behandlingen mer än tre gånger i veckan. En del genomför behandlingen varannan dag, de flesta följer "daily dialysis"-principen, och en del behandlar sig under natten. Således varierar både frekvensen (3–6 gånger i veckan) och tiden (2,3–8 timmar per gång) i mycket stor utsträckning enligt individuella behov. Våra erfarenheter är synnerligen lovande. De patienter som får hem-HD-behandling verkar också ha minst lika god livskvalitet som de som behandlas på satellitenheter (13).

För några år sedan uppskattades att de sammanlagda kostnaderna för hem-HD (dialysbehandling, läkemedel, resor, sjukhusvård o.s.v.) är bara drygt hälften av kostnaderna för traditionell behandling på sjukhus, vilket har stor samhälls- och betydelse. Hem-HD-verksamheten har under årens lopp utvidgats till alla universitetscentra i vårt land, och till många mindre centralsjukhus. Hittills har bara fyra procent av vårt lands dialyspatienter fått hem-HD, men enligt vår erfarenhet kunde rentav mer än 10 procent av patienterna få denna behandling.

## Hur och varför väljer man dialysbehandling?

Flera undersökningar, bl.a. en analys av Finlands njursjukdomsregister, har visat att det inte finns märkbara skillnader mellan HD och PD i fråga om prognosen.

Hem-HD genomförd på traditionellt sätt tre gånger i veckan är åtminstone lika bra som centerdialys, men eventuellt bättre. Tidigare konstaterades att daglig HD nu verkar vara klart bäst, och det börjar komma allt fler undersökningar som stödjer denna åsikt. I praktiken kan man aldrig randomisera patienter för dialysbehandling, och jämförelser mellan behandlingsformerna grundar sig i allmänhet på register, vilket gör att flera felkällor kan förekomma. När man standardiserar patientgrupperna för centrala faktorer och t.ex. komorbiditet, verkar det dock vara så att hemdialys (PD och hem-HD) är minst lika bra och eventuellt bättre än behandlingar på centra. Vi har således kommit fram till den strategi som visas i Figur 5 när vi behandlar patienter i fasen före dialys. Först måste man identifiera patienter som eventuellt lämpar sig för behandlingar på egen hand. Förstahandsalternativet bör vara hemdialys (PD eller hem-HD), men om det inte är möjligt lönar det sig att utbilda patienten till att verka självständigt. Om inte heller det är möjligt ges assisterad behandling på dialyscentrum.



Figur 5. Val av dialysmetod.

---

## Avslutning

Hemodialys har blivit en etablerad behandling vid svårare njursjukdom, och antalet patienter under behandling ökar. Patienterna mår bättre nu för tiden och klarar sig mycket längre än förr om åren. Apparaterna, materiel och sätten att genomföra behandlingen har utvecklats. I Finland bör man i framtiden satsa ännu mera än tidigare på att utveckla hemdialyserna.

**Eero Honkanen**  
**Medicinska resultatenheten vid HUCS,**  
**nefrologiska kliniken**  
**Mejlans triangelsjukhus**  
**Haartmangsgatan 4**  
**00029 HNS**

eero.honkanen@hus.fi

## Referenser

1. Kuhlback B: Nefrologin i Finland 1880–1980. Finska Läkaresällskapets Handlingar 2002;162:46–56.
2. Finlands njursjukdomsregisters årsrapport 2007. <http://www.musili.fi/fin/munuaistautirekisteri/>
3. Finlands njursjukdomsregisters årsrapport 2009. <http://www.musili.fi/fin/munuaistautirekisteri/>
4. Honkanen E, Ekstrand A: Munuaisten kroonisen vajaatoiminnan dialyysihoito. Finlands Läkartidning 2006;61:1699–1704.
5. Weselius E-M, Hartman J: Veritiekirurgia-tekniikkaa ja tiimityötä. Duodecim 2009;125:415–425.
6. Canaud B, Bragg-Gresham JL, Marshall MR, ym.: Mortality risk for patients receiving hemodiafiltration versus hemodialysis: European results from the DOPPS. Kidney Int 2006;69:2087–93.
7. Locatelli F, Martin-Malo A, Hannedouche T, ym.: Effect of membrane permeability on survival of hemodialysis patients. J Am Soc Nephrol 2009;20:645–654.
8. Charra B, Caemard E, Ruffet M, ym.: Survival as an index of adequacy of dialysis. Kidney Int 1992;41:1286–91.
9. Ok E, Duman S, Ascì G, ym., on behalf of the Long Dialysis Study Group: Comparison of 4- and 8-h dialysis sessions in thrice weekly in-centre hemodialysis. Nephrol Dial Transplant 2011;26:1287–96.
10. The FNH group: in-center hemodialysis six times per week versus three times per week. New Engl J Med 2010; 363:2287–2300.
11. Kjellstrand CM, Buoncristiani U, Ting G, ym.: Short daily hemodialysis: survival in 415 patients treated for 1006 patient years. Nephrol Dial Transplant 2008;23:3283–89.
12. Honkanen E, Rauta V: What happened in Finland to increase home hemodialysis? Hemodial Int 2008; 12:S11–S15.
13. Malmström R, Roine P, Heikkilä A, Räsänen P, Sintonen H, Muroma-Karttunen R, Honkaen E: Cost analysis and health-related quality of life of home and self-care satellite haemodialysis. Nephrol Dial Transplant 2008;23:1990–1996.

---

## Summary

### **Hemodialysis of chronic kidney disease today**

*Hemodialysis (HD) treatment is today a routine therapy for severe kidney disease. The first hemodialysis was performed in Finland over 50 years ago; today in our country more than 1,800 patients receive various dialytic therapies for chronic kidney disease. Hemodialysis techniques have also been progressing, and today highly permeable membranes are effective for HD as well as for hemodiafiltration. It is evident that both time and frequency of treatments matter. The best results occur when hemodialysis is done daily, and the best way to achieve this is by performing HD at home. Home-HD has been frequent, especially in the Helsinki University catchment area. Both the medical results and the economic situation favour an increasing use of home-HD.*

---