

# Pletysmografisk diagnostikk av dyp venetrombose

290 pasienter hvor man hadde mistanke om dyp venetrombose ble undersøkt med luftpletysmografi. Med denne metode måler man maksimal venetømmingshastighet etter temporær avklemning av den venøse sirkulasjon.

Hos 87 pasienter ble de pletysmografiske resultater sammenlignet med flebografi. Av 57 dype venetromboser som ble diagnostisert med flebografi, fant man også 54 med pletysmografi, som derved har en sensitivitet på 95 %. Blant 30 underekstremiteter med negativ flebografi hadde man falskt positiv pletysmografisk undersøkelse hos 8. Pletysmografiens spesifisitet ble dermed 73 %.

Pletysmografisk diagnostikk av dyp venetrombose er et nyttig supplement til den kliniske undersøkelse. Når pletysmografien er negativ, er det vanligvis unødvendig med ytterligere undersøkelse av pasienten, mens vi som regel kontrollerer positive funn med flebografi. Pletysmografi er en enkel og ressurssparende undersøkelse som kan gjennomføres uten besvær for pasientene.

Den kliniske diagnostikk av dyp venetrombose i underekstremitetene er usikker. Ofte kan det oppstå lungeemboli uten at man har hatt mistanke om venetrombose på forhånd. Inntil  $\frac{2}{3}$  av trombosene er klinisk stumme (1, 6). Omvendt finner man tilfelle med symptomer som hevelse, smerter etc. som tyder på trombose, men hvor flebografi viser normale vener.

Underekstremitetsflebografi viser venenes morfologi og regnes som den sikreste metode i diagnostikken av venetrombose. Undersøkelsen blir imidlertid av mange oppfattet som nokså ubehagelig. Foruten strålebelastningen kan den være beheftet med komplikasjoner som kontrastmiddelallergi og tromboflebitt (5). Flebografi egner seg derfor ikke særlig godt som rutineundersøkelse.

Hensikten med denne undersøkelsen var å vurdere nytten av pletysmografi i diagnostikken av dyp venetrombose.

Einar Stranden  
Karkirurgisk seksjon

Frode Lærum  
Røntgenavdelingen

Aker sykehus  
Oslo 5

## Materiale og metoder

I perioden mai 1979–desember 1980 ble 290 pasienter undersøkt med pletysmografi på grunn av mistanke om dyp venetrombose i underekstremitetene. Pasientene ble henvist på grunn av lokale symptomer eller mistanke om lungeemboli. Det dreier seg derfor om et selektert pasientmateriale. 161 pasienter var kvinner, 129 menn, og gjennomsnittsalderen var 61 år.

Ved pletysmografi registrerer man volumforandringer i en legemsdel. Disse fremkommer enten på grunn av den arterielle pulsølge eller ved temporær avklemning av den venøse sirkulasjon. Volumregistreringen kan være basert på forskjellige tekniske prinsipper (fig 1): væskefylt og luftfylt pletysmograf (direkte volumregistrering), kvikksølv strain gauge- og impedanspletysmograf (indirekte volumregistrering). Ved Aker sykehus benyttes luftpletysmografi rutinemessig i utredningen av venetrombose. Luftpletysmografen (Pulse Volume Recorder, Life Sciences Inc.) har mansjetter som legges rundt lår, legg og ankel. Volumforandringer i ekstremitetene forårsaker variasjoner i mansjettens lufttrykk og registreres på en innebygget skriver. Pasientene undersøkes i horisontalt leie med svakt eleverte ben (ca. 15°).

Prinsippet for pletysmografisk diagnostikk av venetrombose baserer seg på volumregistrering av leggen etter avklemning av den venøse tilbakestrømning av blod. En mansjett på låret pumpes opp til et subdiastolisk trykk på 50 mm Hg. Venene vil da okkluderes mens arteriene fortsatt er åpne. Dette fører til at venene i leggen fylles og leggens volum øker. Når volumkur-

ven er flatet av etter ca. ett minutt, blir mansjettens på låret tømt meget raskt (fig 2, 3). Normalt kommer da en rask reduksjon av leggvolumet. Basert på

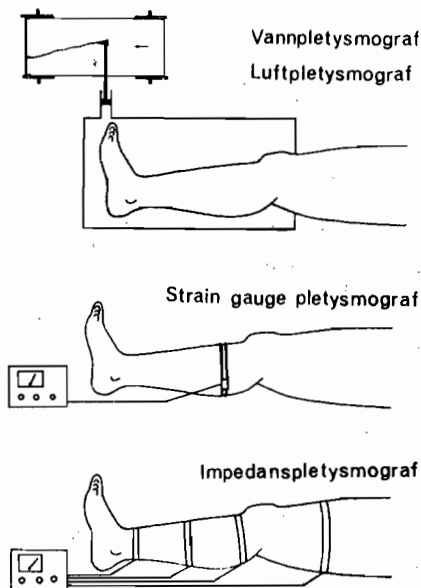


Fig 1 Ulike pletysmografiske målemetoder. Øverst blir volumforandringen registrert direkte (vann, luft). Kvikksølv strain gauge pletysmografi og impedanspletysmografi er indirekte metoder som vist på de to nederste figurene

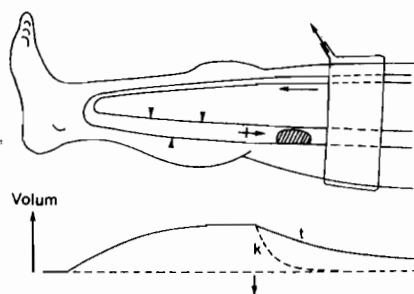


Fig 2 Ved at man blåser opp en mansjett på låret til 50 mm Hg vil venene i leggen spiles ut og leggens volum øker. Når trykket i mansjettens utlignes (pilen nederst) vil volumet falle raskt hos karfriske personer (k), mens volumfallet er langsommere dersom det foreligger en hindring for den venøse blodstrømmen (t)

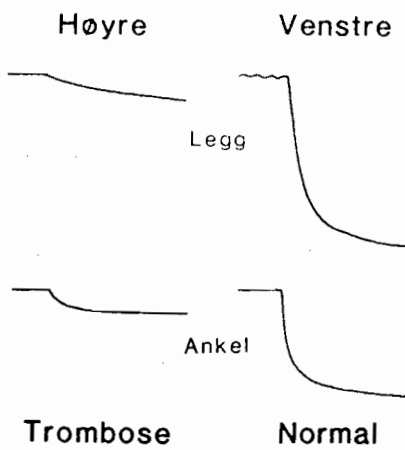


Fig 3 Pletysmografisk registrering av venetømmingshastigheten hos en pasient med dyp venetrombose i høyre underkremittet. Flebogrammene til høyre viser rikt kollateralnett og kontrastdefekter svarende til ferske trombemasser i femoralvene og opp til nedre del av vena iliaca externa



tangenten langs den første bratte del av volumkurven kan man regne ut den maksimale venøse blodstrøm ut av leggen når mansjett-trykket oppheves (maksimal venetømmingshastighet). Denne verdien uttrykkes ved PVR-apparatet som mm fall i volumkurven pr. sekund (3). Ved andre målemetoder som for eksempel kvikksølv strain gauge pletysmografi kan man få kalibrerte signaler og den venøse tømningen uttrykkes i ml blod pr. minutt og 100 ml vev (2). Uansett registreringsmetode må man for hvert apparat bestemme egne referanseverdier for tromboseundersøkelsen (9).

Av 290 undersøkte pasienter ble 87 kontrollert med flebografi. Siden flebografi regnes som referansemetode, er det disse 87 ekstremitetene som danner grunnlaget for vurderingen av den pletysmografiske metode. Flebografi utføres i hovedsak som beskrevet av Rabinov & Paulin (8). Kontrastmiddel (50–100 ml Isopaque Amin 200 mgI/ml) injiseres i en fotvene mens gjennomlysningbordets hodeende er hevet 45–60°. Ekstremiteten eksponeres gjerne i flere projeksjoner, særlig i lavere nivå. Pasienten legges så horisontalt og utfører Valsalvamanøver mens bekkenvenene undersøkes. Deretter eleveres ekstremiteten, og det skylles med fysiologisk saltvann.

### Resultater

Av 57 tromboser som ble påvist ved flebografi, ble også 54 påvist pletysmografisk. Det var bare 3 falskt negative pletysmografiske undersøkelser. Dette dreide seg om mindre leggvnetromboser som bare ga ubetydelige sympto-

mer. Pletysmografiens sensitivitet blir dermed 95 %.

30 flebogrammer viste ikke tegn til dyp venetrombose. I 22 (73 %) av disse tilfellene var også den pletysmografiske undersøkelsen negativ, mens det var 8 falskt positive pletysmografiske funn. Av disse pasientene hadde to passasjehindringer i venene som følge av tidligere trombotisk prosess, mens 6 hadde sterk hevelse i leggen av annen årsak. Undersøkelsens spesifisitet blir dermed 73 %.

Ingen av pasientene anga ubehag forbundet med den pletysmografiske undersøkelsen, som tar ca. 20 minutter.

### Diskusjon

Den relativt høye sensitiviteten for pletysmografisk diagnostikk ved dyp venetrombose vil si at man sjelden overser en trombose med denne metoden. Dersom man ved undersøkelsen ikke påviser tegn på trombose, kan man i regelen unnlate ytterligere utredning av pasienten. Skulle mistanken om trombose likevel foreligge, kan man følge opp pasienten med en ny pletysmografi fordi metoden er ikke-invasiv og kan gjentas når det måtte være ønskelig (10).

Ved positive funn med pletysmografi bør resultatet kontrolleres med flebografi, fordi den pletysmografiske teknikk er beheftet med en del falskt positive resultater. Ved positiv flebografi iverksettes antitrombotisk behandling etter vanlige retningslinjer.

Dette materialet er selektert ved at pasientene er henvist på grunn av mer eller mindre sterk mistanke om trombose. Tallene for sensitivitet og spesifi-

sitet kunne bli annerledes om metoden for eksempel ble brukt rutinemessig hos pasienter i den postoperative fasen.

Falskt positivt resultat av pletysmografisk undersøkelse kan man få ved andre tilstander som hindrer den venøse blodføringen som for eksempel tumores som obstruerer vena cava eller bekkenener. Tidligere gjennomgått trombose hvor det ikke er kommet rekanalisering av lumen, vil også kunne gi patologisk pletysmografi. Videre vil tilstander som ødem, hematom, rumperter Baker-cyster og annet være vanskelig å skille fra venetrombose med pletysmografisk undersøkelse.

Av andre ikke-invasive metoder kan nevnes Doppler-ultralydmetoden (7). Enkelte angir like gode resultater med denne metoden som med pletysmografi (11). Imidlertid er ultralydteknikken mer subjektiv og krever mer rutine av undersøkeren. Pletysmografi har den fordel at man får en objektiv registrering av resultatene.

Flebografi er en god og nøyaktig undersøkelsesmetode ved mistanke om dyp venetrombose og egner seg godt som referansemetode. Imidlertid er metoden ressurskrevende og kan gi komplikasjoner. Den er ofte ubehagelig for pasienten. Som screeningmetode er den derfor mindre egnet enn pletysmografi.

Vi vil konkludere med at pletysmografisk diagnostikk av dyp venetrombose er et nyttig supplement til den kliniske undersøkelse. Metoden har en høy sensitivitet. Hos oss har den ført til en mer differensiert trombosediagnostikk hvor flebografi nå kun utføres til verifisering av diagnosen. Dermed representerer pletysmografi også en ressursparing i tillegg til at den er enkel i bruk og uten besvær for pasienten.

### Litteratur

- Arnesen, H. & Ly, B.: Diagnose og behandling av fersk dyp venetrombose og fersk lungeemboli. Tidsskr Nor Lægeforen 1979, 99, 591–593.
- Barnes, R. W. et al.: Non invasive quantitation of maximal venous outflow in acute thrombophlebitis. Surgery 1972, 72, 971–979.
- Kempczinski, R. F. & Rutherford, R. B.: Current status of the vascular diagnostic laboratory. Advances in surgery 1978. Year Book Medical Publishers, Inc, Chicago 1978, 12, 1–52.
- Kroese, A. J.: Strain gauge pletysmografi. Tidsskr Nor Lægeforen 1976, 96, 1433–1435.
- Lærum, F. & Holm, H. A.: Postphlebographic thrombosis. Radiology 1981, 140, 3, 651–654.
- Myhre, H. O. & Vasli, S.: Venøs trombose. Diagnostikk, profylakse og →

behandling. Hjerterkarsykdommer i praksis 1972, 15, 15-17.

7. Myhre, H. O. & Kroese, A. J.: Ultrasound in the study of peripheral blood circulation. Acta Chir Scand 1979 (suppl 488), pp 98.

8. Rabinov, K. & Paulin, S.: Roentgen diagnosis of venous thrombosis in the leg. Arch Surg 1972, 104, 134-144.

9. Strandén, E., Kroese, A. J. & Myhre, H. O.: Mercury strain gauge plethysmography during local exposure to subatmospheric pressure. J Oslo City Hosp 1979, 29, 127-134.

10. Strandén, E., Kroese, A. J. & Myhre, H. O.: Pletysmografisk diagnostikk av dyp venetrombose. Pp 68-69 i Haffner, J., ed. Vitenskapelige forhandlinger. Norsk Kirurgisk Forening, Oslo 1979.

11. Sumner, D. S. & Lambeth, A.: Reliability of Doppler ultrasound in the diagnosis of acute venous thrombosis both above and below the knee. Am J Surg 1979, 138, 205-210.

## Plethysmographic diagnosis of deep vein thrombosis

*Einar Strandén, cand. real. and  
Frode Lærum, MD*

290 patients suspected of having deep venous thrombosis were examined by an air-filled plethysmograph (Pulse Volume Recorder, Life Sciences Inc.). The diagnosis was based on measurements of maximal venous outflow following temporary venous occlusion.

In 87 patients the plethysmographic results were compared with phlebography. Among 57 deep vein thromboses diagnosed by phlebography, 54 were also diagnosed plethysmographically. The latter method thus had a sensitivity of 95%. In 30 legs with negative phlebography the plethysmographic result was falsely positive in 8 cases (specificity 73%).

It is concluded that plethysmography is a valuable supplement to the clinical examination of patients suspected of having deep venous thrombosis. When the test is negative further diagnostic work-up is usually unnecessary whereas positive findings should probably be checked by phlebography.

Plethysmography is harmless for the patients, and therefore convenient as a screening method. The expense connected with diagnostic work-up of patients with deep venous thrombosis can be reduced by reducing the need for phlebography.