

Gäller för: Klinisk fysiologi NÄL, Klinisk fysiologi Uddevalla Sjukhus
Innehållsansvar: Bianca Bugge, (biabu1), Sektionsledare
Godkänd av: Martin Holgersson, (marho39), Överläkare

Giltig från: 2025-05-08
Giltig till: 2027-05-08

Perifer cirkulation – Metodbeskrivning

Innehåll

Perifer cirkulation – Metodbeskrivning.....	1
Förändringar i denna version.....	3
Inledning.....	3
Indikationer	3
Kontraindikationer.....	3
Utrustning.....	4
Förbrukningsmaterial	4
Funktionskontroll/kalibrering.....	4
Förberedelser	4
Patientinformation (kallelse)	4
Remittentinformation	4
Patient	4
Undersökningsprocedur.....	5
TcPO2.....	5
ABI, TBI, ankeltryck med doppler.....	7
Referensarm.....	7
ABI, TBI.....	7
PVR:	7
Ankelblodtryck med doppler.....	8
TBI sittande	8

Rengöring	8
Sammanställning och analys av undersöknings-information	9
Referensvärden	9
Felkällor.....	10
Utlåtande	10
Referenser.....	11
Bilagor	12
Kalibrering av Laserdoppler Probe	12
Membranbyte TcPO2- elektroder.....	13
Svarsmall	14

Metodgrupp: Bianca Bugge (biomedicinsk analytiker) och Martin Holgersson (läkare).

Förändringar i denna version

Inga förändringar.

Inledning

Perifer cirkulationsmätning görs för att bedöma patientens arteriella blodcirkulation.

Patienter med smärta i fötter/vader och/eller svårläkta bensår har ofta en komplex sjukdomsbild. Genom att bestämma ankel brachial index (ABI) och tå brachial index (TBI) kan man få en bra översikt över hur den arteriella blodförsörjningen ser ut.

Vi använder laserdopplerprober för att mäta tåblodtrycket, vilka detekterar de röda blodkropparnas rörelse. Metodiken är känslig och vi kan mäta även mycket låga tryck.

För patienter med sårproblematik kan vi genom att mäta transkutan syrgasmätning (TcPO₂) i kombination med ABI och TBI se om det finns förutsättningar för spontan sårhäkning. Särskilt viktigt är detta för patienter med diabetes, där sårhäkningsförmågan kan vara nedsatt.

Vi mäter även Pulse Volume Recording (PVR) vilket ger en bild av den arteriella cirkulationen och underlättar bedömning av mediaskleros.

I kombination med mediaskleros är ABI svårbedömt, men TBI i kombination med TcPO₂ och PVR ger en bra bild av patientens perifera cirkulation och om det finns förutsättningar för sårhäkning.

Indikationer

- Bedömning av perifer arteriell sjukdom
- Klinisk misstanke på claudicatio intermittens
- Bedömning av förutsättningar för sårhäkning
- Inför hyperbarbehandling

Kontraindikationer

Inga absoluta kontraindikationer.

Utrustning

- Tryckmätningstrustning: Perimed, Periflux 6000 Combined inklusive stasmanchetter (tå och ankel)
- Dopplerutrustning: Medexa Edan SD3, probe 8 MHz
- Måttband
- Värmedynor

Förbrukningsmaterial

- Dubbelsidig tape för laserdopplerprobe (PF 105–3)
- Ultraljudsgel
- Fixeringsringar för TcPO₂ elektrod (TC 550)
- Kontaktvätska för TcPO₂ elektrod (TC 560)
- Klorhexidinsprit
- Häfta till fixeringsringar
- Incidin™ Oxyfoam S
- Desinfektionsservett för ytor, Ipabaserad med tensid, 45 % (rengöringsservett)

Funktionskontroll/kalibrering

Kalibrering av laserdopplerprobe sker med två till tre månaders mellanrum, se bilaga.

Kalibrering av TcPO₂-elektroder sker inför varje undersökning, se nedan.

Membranbyte TcPO₂-elektroder, se bilaga.

Enligt tillverkaren krävs ingen övrig kalibrering av instrument eller tryckmätare.

Förberedelser

Patientinformation (kallelse)

[Perifer cirkulation - Patientinformation](#)

Remittentinformation

[Perifer cirkulation - Remittentinformation](#)

Patient

- Patienten bör undvika att ta vattendrivande mediciner timmarna före undersökningen.
- Från fyra timmar före undersökningen bör patienten undvika att röka eller snusa.

Undersökningsprocedur

- Starta Periflux 6000, både datorn och utrustningen. Om TcPO2 ska köras, kalibrera elektroder, se under avsnitt ”TcPO2”.
- Läs igenom remiss och eventuella läkaranteckningar.
- Kontrollera patientens identitet enligt rutin BFM.
- Fyll i aktuella uppgifter i patientadministrativt system enligt dokument ”Patientadministrativt system”.
- Låt patienten vila i ryggläge, med britsen i så plant läge som möjligt. Om patienten behöver komma upp i halvliggande ställning skriv detta i anteckningar då det kan påverka mätningen.
- Se till att patientens extremiteter är varma. Bädda ner med filt. Använd gärna värmedyna till fötterna och vid behov till händer.
- Starta Perisoft. Hämta upp patient från Worklist och kontrollera personnummer. Välj lämplig undersökningsplan. Följande finns att välja på:
 - TcPO2
 - Fingertyck (används inte i nuläget)
 - TBI sittande
 - TBI
 - ABI, TBI, PVR +Ankel och TcPO2
 - TBI och TcPO2
 - ABI, TBI, PVR+Ankel
- Ange operatör. Vid behov byt namn på kanaler och/eller uteslut tester/mätpunkter.
- Fyll i information om eventuella sår eller missfärgningar på fötterna. Ange om patienten har diabetes och/eller äter blodtrycksmedicin.

TcPO2

Kalibrering av TcPO2-elektroder behöver göras för att värma upp elektroderna inför undersökning och för att kontrollera att elektroderna fungerar som de ska. Detta ska göras max 30 minuter före TcPO2- mätningen startas.

- Starta instrumentet och kontrollera att elektroderna sitter i sina hållare.
- Kalibrering kan göras antingen via datorn inne i programmet eller direkt på instrumentet.
- På instrumentet trycker man på knappen ”PF6040 CAL”. Inne i programmet trycker man på knapp ”Kalibrera TCPO2”. Detta går bra att göra samtidigt som man tar upp rätt patient, kopplar på manschetter och så vidare.
- Siffrorna som syns på instrumentet visar på TCPO2 i rumsluften. Dessa ska ligga mellan 150–160 mmHg.

- Vid lyckad kalibrering syns gröna bockar vid varje elektrod i programmet och grön text med "CAL OK" på instrumentet.
- När kalibreringen börjar ta lång tid (mer än fem minuter) är det dags att byta membran, se instruktion för membranbyte. Detta syns även i programmet genom att det kommer upp små prickar efter respektive elektrod.
- Om kalibreringen inte är godkänd kontrollera att elektroderna sitter ordentligt i sina respektive hållare. Nästa åtgärd är att prova att byta membran på den elektrod som krånglar.
- Kontrollera patientens fötter för att bestämma lämplig plats för TcPO₂-elektroder. Placera elektroderna så nära eventuella sår som möjligt men inte precis på sårkanten. Placera inte elektroden på benupphöjningar, ytliga kärl eller hudförhårdnader. Lämplig placering är i första metatarsala utrymmet, en elektrod på varje fot. Elektrod nr 3 placeras lämpligen på den fot som patienten har mest besvär med. Om patienten har svullna fötter/ödem anteckna detta då det kan påverka resultatet. Elektrod får inte placeras under foten.
- Ta bort hårväxt och avlägsna eventuellt döda hudflagor med mera med en tejpbitt. Sprita sedan aktuellt område med Klorhexidin och låt torka. Placera därefter fixeringsringar, var noga med att stryka med fingret längs ringen för att säkerställa att det är helt lufttätt. Sätt häfta runt kanterna.
- När alla ringar är på plats starta TcPo₂-programmet och starta baslinjemätning. Det är viktigt att starta baslinjemätning innan elektroder sätts på plats för att få med "droppet" i kurvan.
- Droppa två till tre droppar elektrodlösning i ringen. Skruva därefter försiktigt fast elektroden och fäst med häfta. Upprepa detta för alla elektroder. Eventuellt kan patienten behöva böja på benet/vinkla foten under elektrodplaceringen.
- När alla elektroder är på plats kontrollera kurvan. Om misstänkt läckage kontrollera fixeringsringar. Åtgärda vid behov. Ta en bild som visar elektrodplacering.
- Baslinjemätningen ska pågå i minst 15 minuter. Vid TcPO₂-värdet under 30 mmHg ska mätning fortgå i minst 20 minuter, gärna längre. Tänk på att patienter med nedsatt cirkulation ofta kräver en längre tid för att uppnå steady state. Det går bra att mäta tå- eller ankeltryck under tiden mätningen pågår. Tänk på att kontrollera kurvan då och då. Var vaksam på läckage.
- Efter 20 minuter, kontrollera om kurvan är stabil och baslinje finns. Om kurvan fortfarande stiger eller är orolig lägg på ytterligare fem minuter. Baslinjen ska vara stabil. Var vaksam på eventuellt läckage! När stabil baslinje finns avslutas mätningen.
- TcPO₂ kan köras enskilt eller i kombination med tryckmätning. Vid kombinerad mätning sätts först alla manschetter på plats. Därefter börjar mätningen med TcPO₂ enligt

beskrivning. Under tiden baslinjemätning av TcPO₂ pågår kan man mäta ABI, TBI, PVR och ankeltryck med doppler.

ABI, TBI, ankeltryck med doppler

- Placera manschetter på armar, anklar och tår enligt färgmarkeringar (grön=armar, blå=anklar och röd=tår). Anslut till tryckslangarna.

Referensarm

- Starta med att bestämma referensarm. Koppla laserdopplerprober märkta "L"(vänster) och "R" (höger) till respektive arm. Placera elektroden på lämpligt finger.
- Starta mätning. Vid störning eller svårbestämd kurva kan flera mätningar göras, annars räcker det med en mätning.
- Apparaten kommer att föreslå den arm som har högst tryck som referensarm. Gör en bedömning av kurvan. Om det är mycket störningar (till exempel darrningar, ryck) i ena armen, använd den andra.

ABI, TBI

- Välj lämplig tå att fästa laserdopplerproben på. I första hand stortån, om den fattas eller är mycket sårig/öm kan man använda någon av de andra tårna. Anteckna detta i protokollet.
- Koppla om så att "L" probe sätts på vänster tå och "R" probe på höger. Placera "REF" elektrod på valt finger.
- Programmet startar automatiskt med ABI och därefter TBI. Laserdopplerproberna sitter på tån under båda mätningarna.
- Undvik rörelseartefakter. Upprepa varje mätning minst två gånger, det får skilja max tio mmHg mellan mätningarna. Vid behov flytta tryckmarkörer (flaggor) till rätt plats. Uteslut felaktiga mätningar.

PVR:

- Se till att patienten ligger stilla. Ändra mätområde vid behov. Om det behövs, ändra skalan så att man kan se hela kurvan. OBS! Ändra båda skalorna så det är samma på höger och vänster.

Ankelblodtryck med doppler

- Mätning utförs på ett ben i taget med handhållen dopplergivare. Mätning sker på a. dorsalis pedis (dorsalis) och a. tibialis posterior (tibialis).
- Undersökningsordning är höger dorsalis, höger tibialis, vänster dorsalis och vänster tibialis.
- Leta med doppler efter bästa ljudet. Anteckna antal komponenter i protokollet.
- När trycket återkommer markera i kurvan med hjälp av fotpedalen.
- Upprepa varje mätning minst två gånger. Det får skilja max tio mmHg mellan mätningarna.

TBI sittande

- Då patienten har ett så lågt tåtryck att det inte är mätbart i liggande, kan man göra ett sittande tåtryck. Detta görs med fördel i slutet av underökningen.
- Öppna en ny undersökning och välj protokoll för sittande mätning.
- Använd ett måttband och mät avståndet i cm mellan patientens tår och härthöjd. Skriv in värdet på avsedd plats (tvingande fält) i programmet.
- Gör sedan mätningen på sedvanligt sätt. Programmet räknar själv om och kompenserar för avståndet hjärta-tå.

Rengöring

Manschetter kan tvättas för hand med mild tvållösning. Desinfektion med Incidin™.

Prober torkas av med rengöringsservett.

Sammanställning och analys av undersökningsinformation

- Kontrollera rapporten så att alla värden finns med. Om TcPO2 har körts ska bild av elektrodsättning laddas över till rapporten.
- Skriv ut.
- Stäng ner programmet.
- Välj ”Exportera” vid frågan ”Är denna rapport klar att exporteras?”
- Skriv in mätvärden i svarsmall i svarsfönstret i IDS7.
- Anteckna under ”Övrig information:” om det varit något utanför rutin eller annat som läkaren behöver veta, till exempel svullna fötter vid TcOP2-mätning, sittande tåtryck med mera.
- Om man har startat mer än en undersökning (till exempel vid sittande tåtryck) ska båda rapporterna skrivas ut och exporteras till IDS7.
- Kontrollera att rätt undersökningskod är vald i IDS7.

Referensvärden

TcPO2

>40 mmHg: God sårhelingsförmåga

<10 mmHg: Sårhelingsförmåga osannolik

10–40 mmHg: Risk för nedsatt sårhelingsförmåga

”chronic limb-threatening ischaemia (CLTI)” definieras i ESC Guidelines 2017 som ett värde <30 mmHg.

Normalvärden för blodtrycksmätning

ABI 0,9–1,4

TBI >0,7

”chronic limb-threatening ischaemia (CLTI)” definieras i ESC Guidelines 2017 som ett ankeltryck <50mmHg eller ett tåtryck <30 mmHg.

Felkällor

TcPO2

Felaktig elektrodplacering

Svullna fötter/ödem

Läckage

För kort mättid

Blodtrycksmätning

Kalla fötter

Rörelseartefakter

Mediaskleros

Utlåtande

Utlåtandet bör bestå av en **beskrivande del** och en **bedömningsdel**. Svarsmall finns i patientadministrativt system. Svarsmall, se bilagor.

- I den **beskrivande delen** beskrivs de olika fynd/mätningar man anser adekvata utifrån rutin/metodbeskrivning/svarsmall.
- I **bedömningsdelen** är det av vikt med fokusering på allvarligaste patologi/frågeställning, framför allt vid fynd av mer betydande patologi där man bedömer grad av patologi. Gör en relevant klinisk värdering inklusive korrelation till subjektiva besvär. Vid tidigare gjord undersökning kommenteras de viktigaste förändringarna som skett.

Referenser

- Periflux 6000, Technical Description.
- PeriSoft för Windows, Examination Manager. Programvaruversion 5.2, Användarhandbok.
- Klinsik Fysiologi, B Jonson, P Wollmer
- 2017 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral arterial diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery. Aboyans V, Ricco JB, Bartelink MEL, et al.(ESVS). Eur Heart J. 2018;39(9):763-816.
- 2017 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral arterial diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS) – Web Addenda. Aboyans V, Ricco JB, et al.(ESVS). Eur Heart J 2017;(00)1-22
- Measurement and interpretation of the ankle-brachial index: a scientific statement from the American Heart Association. Victor Aboyans, MD, PhD. 2012 Dec 11; 126 (24):2890-909. doi: 10.1161/CIR.0b013e318276fbcf.
- Transcutaneous Oximetry in Clinical Practice: Consensus statements from an expert panel based on evidence. C. E Fife, D. R. Smart, P. J. Sheffield, H. W. Hopf, G. Hawkins, D Clarke. UHM 2009, Vol. 36, No. 1 – Transcutaneous oximetry consensus statements.
- The impact of transcutaneous oxygen pressure measurement in patients with suspected critical lower limb ischemia Stefan Rosfors, Leila Kann, Thomas Nystrom. International Angiology 2016 October; 35 (5):492-7.

Bilagor

Kalibrering av Laserdoppler Probe

Kalibrering av laserdopplerprober görs med två till tre månaders mellanrum.

- Låt instrumentet värmas upp fem minuter.
- Plocka fram den röda väskan märkt ”PF 1000 Calibration Device”.
- Skaka flaskan med ”Motility Standard Refill”. Fyll sedan på glasbehållaren. All vätska från flaskan ska ner i behållaren.
- Se till att lådan står på en stilla och plan yta.
- För ner den elektrod som ska kalibreras i vätskan och sätt fast den med krokodilklämman. Det är viktigt att inte proben ligger emot glasväggen på behållaren. Knacka försiktigt för att ta bort eventuella luftbubblor.
- På instrumentet, välj: *Meny*> *underhåll*> *kalibreringskontroll PF 6010*. Välj sedan vilken prob som ska kalibreras och följ instruktionerna.
- Upprepa för alla prober.
- Sug tillbaka all kalibreringsvätska från glasburken ner i flaskan. Samma vätska återanvänds vid varje kalibrering.
- Skriv in datum för kalibrering och signera i loggboken som ligger i apparatvagnen.

Membranbyte TcPO₂- elektroder

- När kalibreringen börjar ta lång tid (> fem min) är det dags för membranbyte. Detta görs lämpligast i slutet av dagen.
- Ta fram lådan med membran som står i skåpet på periferrummet.
- Använd det svarta verktyget för att lossa på de två svarta packningarna.
- Ta bort det gamla membranet med hjälp av en tejpbit.
- Putsa rent elektroden med bifogat filterpapper. Det är viktigt att all gammal vätska försvinner. Putsa ordentligt. Vik filterpapperet till en trekant för att komma åt i den nedsänkta ringen och i hålet i mitten.
- Lägg en droppe TcPO₂ Elektrolyt Solution på elektroden. Droppa först en droppe ner på golvet/över papperskorg. Droppa nästa droppe på elektroden. Kör runt vätskan lite så att den täcker elektroden och det inte finns några luftbubblor.
- Se till att cylindern med det nya membranet står på en plan yta, till exempel apparatbordet. Tryck bestämt ner elektroden mot cylindern så den trycks ihop.
- Kontrollera att membranet sitter på plats och att de två svarta packningarna sitter på ordentligt.
- Kalibrera.
- Skriv in datum för membranbyte, vilken/vilka elektroder du bytt på och signatur i loggboken som ligger i apparatvagnen.
- Kontrollera hur många membran som finns kvar. När det bara är tre stycken kvar är det dags att beställa nya.
- Det krävs två kalibreringar innan man kan köra på patient efter membranbyte. Lämpligast är att köra en kalibrering direkt efter bytet. Sedan görs nästa kalibrering i samband med att man startar upp utrustning för att undersöka en patient.

Svarsmall

PDF-kopia av undersökningsrapporten finns tillgänglig. Nås via externa program i Melior Röntgenbilder SECTRA. Om ingen tillgång till Melior kontakta klinisk fysiolog vid behov av fullständig rapport.

HÖGER

Tå/arm: --- mmHg, kvot:

Dorsalis pedis/arm: --- mmHg, kvot:

Tibialis posterior/arm: --- mmHg, kvot:

Transkutan syrgasmätning visar ---

VÄNSTER

Tå/arm: --- mmHg, kvot:

Dorsalis pedis/arm: --- mmHg, kvot:

Tibialis posterior/arm: --- mmHg, kvot:

Transkutan syrgasmätning visar ---

Övrig information:

BEDÖMNING:

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Klinisk fysiologi NÄL, Klinisk fysiologi Uddevalla Sjukhus

Innehållsansvar: Bianca Bugge, (biabu1), Sektionsledare

Godkänd av: Martin Holgersson, (marho39), Överläkare

Dokument-ID: NU10088-1069765838-14

Version: 4.0

Giltig från: 2025-05-08

Giltig till: 2027-05-08