

Gäller för: Verksamhet Klinisk fysiologi

Giltig från: 2024-07-10

Innehållsansvar: Kim Colliander, (kimco1), Överläkare

Giltig till: 2026-07-08

Granskad av: Maria Axander Ek, (marax27), Sektionsledare

Godkänd av: Dritan Poci, (driipo), Sektionschef

# ULJ halskärl, artärundersökning, metodbeskrivning

## Ändringar i denna version

Uppdaterad bilageförteckning till fristående arbetsbeskrivningar. Tillägg flödes hastighet i distala ICA vid stenosis.

## Syfte

Bedömning och undersökning av Carotisstenosis med ultraljud.

## Innehållsförteckning

Medicinsk bakgrund och mätprinciper.....	3
Medicinsk bakgrund.....	3
Indikation.....	4
Kontraindikation.....	5
Mätprinciper.....	5
Mätmetod/kvantifiering.....	6
Kvantifieringsprincip.....	6
Stenosgradering.....	6
Implementering på egna avdelningen.....	7
A carotis interna.....	7
Validering.....	8
Verifiering och funktionskontroll.....	9
Mätosäkerhet.....	9
Förberedelser på kliniken/undersökningsrummet, material och apparatur.....	10
Patientförberedelser.....	10
Kallelseinstruktioner.....	10

Undersökningsprocedur.....	11
Bemanning.....	11
Undersökningens utförande.....	11
Sammanställning och analys av prover/mätdata .....	13
Utformning av utlåtande/undersökningssvar.....	16
Referensmaterial, normalfynd .....	18
Felkällor.....	18
Medicinska komplikationer .....	18
Metodjusteringar versionshistorik.....	18
Referenser.....	19
Bilageförteckning .....	19

## Referensteam

Revidering:

Ansvarig läkare: Kim Colliander

- 1 Maria Axander-Ek
- 2 Christina Claesson
- 3 May Sadik
- 4 Johanna Amundsen
- 5 Heather Tompkins Jansson

Ansvarig läkare: Ola Hjelmgren. Deltagare i utvecklingsteamet för metodbeskrivningen:

- 1 Maria Axander-Ek
- 2 Christina Claesson
- 3 May Sadik
- 4 Ola Hjelmgren

## Metodnamn

### Undersökningskod

AGFA ULJ halskärl, artärundersökning, 936130

AGFA ULJ halskärl, centrala kärl, 936120

### Tilläggskod/version av undersökningsmetod

Modifierare: Undersökning utförs på avdelning.

# Medicinsk bakgrund och mätprinciper

## Medicinsk bakgrund

I Sverige drabbas ca 30 000 individer årligen av stroke och det är den vanligaste orsaken till neurologiskt handikapp hos vuxna. Drygt 80% av alla stroke är orsakade av en blodpropp, sk ischemisk stroke. Resterande del utgörs av intracerebrala och subarachnoidala blödningar. Av de som insjuknar i ischemisk stroke är ca 15% orsakade av embolier från aterosklerotiska förändringar i stora kärl och då ofta halsartärerna, sk carotisstenos. Mindre embolisering till hjärnan kan yttra sig i övergående neurologiska symtom, sk TIA, transitorisk ischemisk attack eller tillfällig blindhet, amaurosis fugax. Om de övergående neurologiska symtomen är orsakade av ateroskleros i halsartärerna vet man att det finns en stor risk för återinsjuknande vilket då kan ske i form av en invalidiserande stroke.

Den vanligaste lokaliseringen av ateroskleros i halskärlen är vid carotibifurkationen även om ateroskleros kan förekomma utmed hela kärlet. Ateroskleros i carotibifurkationen kan bli så uttalad att det uppstår en stenosis. Redan på 50-talet fanns hypoteser om att dessa stenoser kunde vara orsaken till embolisering med invalidiserande stroke som följd. Operation med avlägsnande av placket, trombendartärektomi, TEA, var dock riskfylld och behäftad med komplikationer. Trots det utfördes ett stort antal operationer utan att man säkert hade klargjort nyttan. Under 80-90-talet genomfördes två stora banbrytande randomiserade studier som visade att patienter med angiografiskt höggradig, symptomgivande, carotisstenos hade nytta av kirurgisk åtgärd tillsammans med medicinsk behandling för att förebygga stroke, jämfört med om patienten endast fick medicinsk behandling. Dessa två studier NASCET [1] och ECST [2] ligger idag fortfarande till grund för hur vi bedömer operationsindikation vid förebyggande operation av carotisstenos.

I de två stora studierna, NASCET och ECST, användes konventionell angiografi för att gradera stenoserna. Stenosgraden uttrycktes i % men relaterade till olika delar av kärlsegmentet varför själva stenosgraderingen skiljer sig åt mellan studierna. För patienter inom upptagningsområdet för carotis-teamet Sahlgrenska universitetssjukhuset skall svaret uttryckas enligt NASCET (fr.om. 191001). Då carotisteamet vid bedömning av operationsindikation ofta jämför ultraljudsdiagnostik med radiologisk diagnostik är det viktigt att vi använder samma metod för stenosgradering, NASCET.

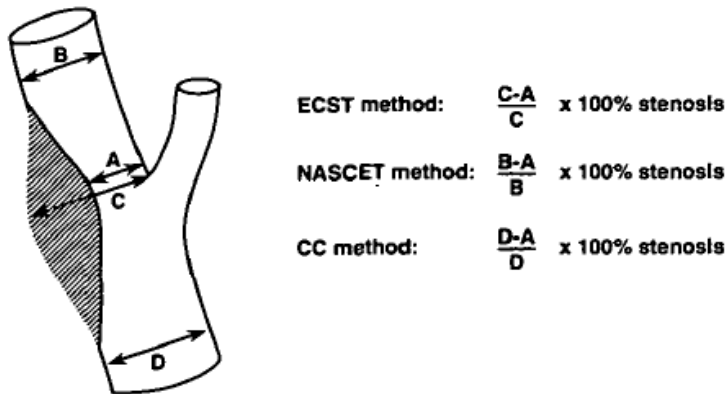


Fig 1. Graderingssystemen för karotisstenos.(Rothwell, Stroke, 1994)

Aterosklerosens lokalisation till carotidbifurkationen gör den väl åtkomlig för undersökning med ultraljud. Under 90-talet och tidigt 2000-tal utvecklades ultraljudsmetodikerna och man fann i flera studier att det fanns ett starkt samband mellan flödes hastighet över stenosen och den angiografiska stenosgraden. De flesta av dessa studier studerade sambandet retrospektivt.

Av den anledningen utfördes i början av 2000-talet en prospektiv svensk studie på initiativ av Swedish Quality Board for Carotid Surgery, för att kvalitetssäkra ultraljudsdiagnostiken och vilken parameter som bäst beskriver stenosgrad jämfört med konventionell angiografi. Studien visade att max systolisk hastighet (peak systolic velocity, PSV) är den mest tillförlitliga parametern för att beskriva stenosgrad [3]. Man visade samtidigt att vinkelkorrektionen var av största vikt för att få korrekt stenosgradering. I ett uppföljande arbete visades sedan att maxsystolisk hastighet är beroende av dopplervinkeln för att beskriva en 70% stenosis (ECST) och att olika hastighetskriterier ska användas vid olika vinkelkorrektion [4].

Om stenosgradering skall utföras enligt NASCET sker omräkning enligt Rothwell 1994 [5]. Se utförliga rekommendationer från Equalis expertgrupp[6] samt stycke 3.2 nedan.

## Indikation

Ultraljudsundersökning av halsartärer är många gånger förstahandsval vid utredning av symtomgivande carotisstenos där kirurgi kan bli aktuell. Inför eventuell operation görs oftast utredning även med MR- och/eller CTangiografi. Konventionell angiografi utförs mycket sällan. Hur det olika metoderna förhåller sig till varandra kan man läsa om i följande referenser [7, 8]

”Ultraljudsundersökning av halskärl är den lämpligaste screeningmetoden för carotisstenos och denna undersökning bör utföras hos alla patienter med TIA eller hjärninfarkt som kan bli föremål för carotiskirurgi. Undersökningen bör utföras snarast och senast inom två veckor efter symtomdebut. “ (Ur Nationella riktlinjer för strokesjukvård, Socialstyrelsen 2000-03)

#### Indikationer:

- TIA, minor stroke, amaurosis fugax.
- Postoperativ kontroll efter carotiskirurgi.
- Vid misstanke om aneurysm, eller kärlmissbildning i halskärlen.
- Dissektion (vid denna frågeställning är dock radiologisk undersökning förstahandsmetod).
- Undersökning av halskärl kan också ingå som del i arteritkartläggning och då med fokus på arteritiska väggförändringar. (se Metodbeskrivning ”ULJ centrala halskärl, utvidgad undersökning”).
- Kartläggning inför halskirurgi (tex tumörutredning ÖNH).

#### Relativ indikation:

- Utredning av blåsljud över carotis.
- Misstänkt subclaviastenosis/stöldfenomen: Använd **ULJ halskärl, centrala kärl**, 936120.
- Yrselutredning (gärna i kombination med transkraniell doppler vid stöld i a vertebralis).
- TIA el minor stroke från bakre cirkulationen eller hos patient som ej planeras bli föremål för kirurgi.

## Kontraindikation

Inga.

## Mätprinciper

Halskärlen undersöks med ultraljud med 2D-bild för morfologi och med färgdoppler och spektraldoppler för värdering av avvikande flödesförhållanden och gradering av stenoser.

# Mätmetod/kvantifiering

## Kvantifieringsprincip

### Morfologisk bedömning av kärlväggsförändringar

Med 2D ultraljud görs en subjektiv, kvalitativ bedömning av väggförändringar (väggförtjockning/plack/dissektion/ulceration). Baserat på plackets ekotäthet kan i vissa fall en beskrivning av högekogena ("hårda"/kalkrika/vita) eller lågekogena ("mjuka"/svarta) vara relevant. Det vanligaste är att placket är "blandat", dvs heterogent vilket inte behöver kommenteras. Med stöd av färgdoppler bedöms flödesutfyllnaden i kärlet för att visualisera eventuella lågekogena förändringar. Högekogena plack kan ge ekoskugga. Man kan också bedöma plackets kontur (ojämnheter i ytan). Plack med ojämn yta kan vara ulcererat men ultraljudsmässigt är det en osäker bedömning och nämns endast om det uppfyller kriterier enligt nedan, se punkt 3.2.

I den morfologiska bedömningen ingår en uppskattning av plackens storlek som uttrycks som:

- litet/små
- måttligt/medelstort
- stora men ej flödespåverkande
- stora och flödespåverkande

Som lokal riktlinje för storleksbedömning kan följande ungefärliga mått användas:

- inget plack, normal IMT
- väggförtjockning ( $IMT > 0.9\text{mm}$ )\*
- litet/små plack,  $\leq 25\text{ mm}^2$
- medelstort/medelstora plack  $\geq 25\text{ mm}^2$  men inga förhöjda flödeshastigheter
- stora plack som påverkar flödeshastigheten

*\* Uttrycket väggförtjockning bör användas med försiktighet eller undvikas så att det inte misstolkas som inflammatorisk väggförtjockning förenlig med arterit/vaskulit.*

## Stenosgradering

Stenosgradering utförs genom bestämning av maximal systolisk flödeshastighet (PSV) genom kombinerad 2D-registrering, färgdoppler och pulsad dopplerregistrering inom aktuella kärlavsnitt. Om möjlighet

finns att få en tvärsnittsbild över stenosen kan detta ge ytterligare information.

I övrigt se implementering, utförande och bildlagring.

## Implementering på egna avdelningen

Vid ultraljudsundersökning av halsartärer utförs undersökningen på ett standardiserat sätt med bildlagring enligt 7.2. Bedömning görs av morfologi och flödeshastigheter med syfte att fastställa eventuella stenoser som kan sättas i relation till aktuell symtomatologi. Annan patologi noteras också såsom mobila strukturer och misstänkt ulceration.

Stenosgradering av proximala stenoser i carotis interna sker enligt NASCET och i enlighet med Rekommendationer från Equalis expertgrupp för fysiologisk kärldiagnostik[6].

### A carotis interna

Systolisk maxhast vid vinkel <45°	Systolisk maxhast vid vinkel 55-60°	Stenosgrad NASCET
< 1,1 m/s	< 1,3 m/s	< 20 %
1,1 – 1,6 m/s	1,3 – 2,2 m/s	20 – 49 %
1,7 – 2,0 m/s	2,3 – 3,1 m/s	50 – 69 %
≥ 2,1 m/s	≥ 3,2 m/s	70 – 99 %
Ingen signal	Ingen signal	Ocklusion

- Vid ≥50% stenosis (NASCET) ange antal cm från flödesdelaren till Vmax, samt om övre begränsning av placket/stenosen kan ses eller ej.
- Vid ≥50% stenosis (NASCET) och poliklinisk patient med neurologiska symtom de senaste två veckorna kontaktas alltid back-up-läkaren för ställningstagande till akut/subakut handläggning (se bilaga 1).
- Vid symptomgivande ≥50% stenosis (NASCET) faxas **alltid** svar till Carotisteamet enligt rutin (se bilaga 1), även för ineliggande patienter oavsett avdelning.
- Kriterier för misstänkt ulceration är oregelbundenhet i plackytan som i 2 projektioner låter sig fyllas med ”två-vägs-flöde” och överstiger 1 mm i djup och 1 mm i vidd.

- I bedömningen anges ev misstänkt ulceration, men inte plackmorfologi såvida det inte är anmärkningsvärt homogent lågekogent eller skuggande (se nästa punkt).
- Skuggande plack anges endast om skuggan omöjliggör bedömning av stenosgraden (*"stenosgraden i interna är minst XXX %, men kan vara högre. Kompletterande radiologisk diagnostik bör övervägas."*)



Exempel på typisk flödesprofil med pulsad doppler i a carotis interna (ICA)

#### **A carotis communis inklusive bifurkationen:**

Peak Systolic Velocity Ratio (PSVR) 1,5-2 = lindrig stenosis, 2-3 = måttlig stenosis, >3 = höggradig stenosis.

Vid misstanke om höggradig CCA stenosis kontakta BU läkare. Vid höggradig symptomgivande CCA stenosis faxas *alltid* svar till Carotisteamet enligt rutin, även för inläggande patienter oavsett avdelning.

#### **A carotis externa:**

Stenosis anges vid  $V_{max}$  över 1,5 m/s och att det föreligger plack som vid stenosis. Stenosis i carotis externa graderas ej.

#### **A vertebralis-stenosis:**

Stenoser anses föreligga om förhöjd flödes hastighet ses i a vertebralis, vanligen vid avgången från a subclavia, med  $V_{max} > 1,2$  m/s.

Vedertagen stenosisgradering i a vertebralis saknas men ju högre hastighet desto tätare stenosis.

## Validering

Regelbundna harmoniseringsövningar och fallgenomgångar. Deltagande i karotisrond. Equalisutskick.

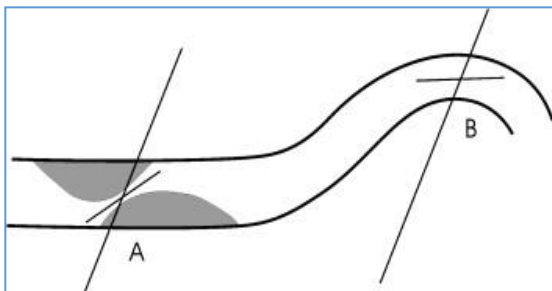
## Verifiering och funktionskontroll

### Principer

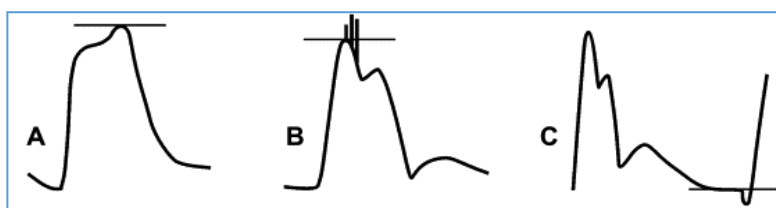
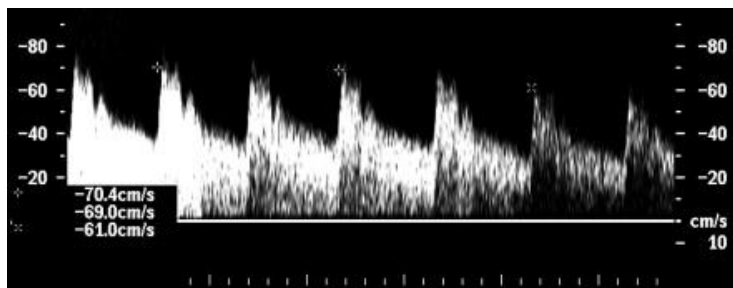
Funktionskontroll av apparatur utförs av servicepersonal enligt gällande serviceavtal.

### Mätosäkerhet

Metoden kan detaljerat beskriva utbredning av plack i karotiderna. Bedömning av stenograd bygger dock på undersökarens vana. Även patientens aktuella hemodynamiska situation kan spela roll, t ex vid svår hjärtsvikt där stenograden i karotiderna kan underskattas. Tandemstenoser, exempelvis stenosis i a carotis communis försvårar bedömningen av mer distalt belägna stenoser i t ex proximala a carotis interna. Stenosgraderingen är även beroende av vinkelkorrigeringen varför denna måste ske med stor noggrannhet för att finna optimal flödesriktning i stenosen. Ju lägre vinkel desto mindre mätosäkerhet. Vinkelkorrigeringen måste alltid vara  $\leq 60$  grader för att mätfelet inte ska bli för stort.



Även doppler-gain kan påverka max systolisk hastighet. ”Lagom” gain eftersträvas. Placering av caliper för mätning kan påverka resultatet [9].



## Förberedelser på kliniken/undersökningsrummet, material och apparatur

### **Speciella förberedelser**

Funktionskontroll av apparatur utförs av servicepersonal enligt gällande serviceavtal. Rengöring av transducer och maskin sker enligt särskilt dokument.

Välj företrädesvis linjär transducer och karotisprogram på maskinen.

### **Specifika läkemedel, material**

Ej applicerbart.

### **Radioaktiva läkemedel**

Ej applicerbart.

### **Utrustning, apparatur**

Siemens Sequoia

Canon

GE Lodgic E10S

Philips Epic/Siemens S2000 Helx

### **Gammakamera och övrig utrustning**

Ej relevant.

## Patientförberedelser

### Kallelseinstruktioner

#### **Patientförberedelse på kliniken**

Patienten ombeds ta av sig smycken samt att knäppa upp i halsen.

Placera handduk/papper för att skydda kläder (runt krage).

Patienten placeras lämpligen liggande på rygg med liten kudde/handduk vid nacken. Huvudet vrids lätt åt sidan och hakan lyfts så att man kommer åt karotiderna.

Obs! Sänk ner britsen så mycket det går när patienten ska kliva i av och på.

## Undersökningsprocedur

### Bemanning

Undersökningen kan utföras av BMA eller läkare.

Tidsåtgång: 45 minuter inkluderande dokumentation och svar. Ca 30 minuter för undersökning och dokumentation. 15 min för att besvara.

### Undersökningens utförande

Höger sida undersöks först, därefter vänster sida.

Kärlen undersöks både i längdsnitt och tvärsnitt med och utan färgdoppler/spektraldoppler.

Börja så proximalt som möjligt vid klavikeln och följ så långt distalt det går i a carotis interna. Vertebralartären undersöks ner till avgången från subclavia om möjligt.

#### 1. A carotis communis:

Lokalisera a carotis communis och följ kärlet i tvärsnitt och längdsnitt med och utan färgdoppler från subclaviaavgången och upp till förgreningen vid bifurkationen.

#### 2. Mät flödes hastigheten i distala a carotis communis med pulsad doppler, spara en stillbild över maxhastigheten för dokumentation. Vinkelkorrigering 55-60 grader används vid mätning av flödes hastigheten. Spara en rörlig bild av distala a carotis communis där intima-media syns, inklusive början på bifurkationen.

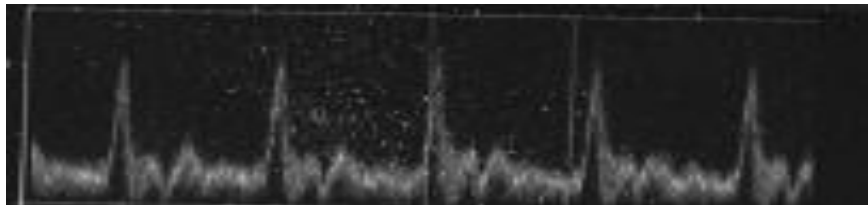
#### 3. Dokumentera morfologin i a carotis communis samt vid behov maximal flödes hastighet. Tvärsnitt kan användas för att ge en bättre visuell bild av utbredning av ev stenosis.

#### 4. A carotis externa:

Identifiera vilket kärl som är a carotis externa. Det görs med hjälp av flödes profiler i a carotis externa och a carotis interna, eventuella förgreningar (som endast a carotis externa har), och snabba ”knackningar” över a temporalis som fortplantar sig i a carotis

externa, men inte i a carotis interna. Även tvärsnittsbild över bifurkationen och distalt kan vara till hjälp för att orientera sig.

5. Vinkelkorrigering 55-60 grader används vid mätning av flödes hastigheten i a carotis externa. Den maximala flödes hastigheten dokumenteras genom att spara en stillbild med pulsad doppler. Dokumentera morfologin och vid behov hastighet.



*Exempel på typisk flödesprofil med pulsad doppler i arteria carotis externa (ECA)*

## **6. A carotis interna:**

När a carotis interna är identifierad, följ kärlet noggrant både med och utan färgdoppler från bifurkationen till den mest distala nivån, i både längdsnitt och tvärsnitt. Leta med färgdoppler efter turbulenta flöden eller ”aliasing” – jetflöden som kan indikera täta stenoser.

7. Dokumentera morfologin i proximala a carotis interna med loop. Om ingen stenos hittas, spara en bild med pulsad doppler i a carotis interna men efter det turbulenta området vid bifurkationen. Vid stenos sparas en extra loop med färg över stenosen. För att få så tydlig bild som möjligt, försök titta från olika håll, både framför och bakom m sternocleidomastoideus. Minska djupet eller zooma in hela kärlet. För optimal bild över plack, prova att utgå ifrån tvärsnittsbild och vinkla till längdsnitt.
8. Det maximala flödet dokumenteras genom att spara en stillbild med pulsad doppler. Vinkelkorrigering ska vara antingen 55-60 grader eller <45 grader.
9. Vid stenos  $\geq 50\%$  NASCET skall avståndet mätas från flödesdelaren till stenosens högsta flödes hastighet (Vmax).
10. Vid stenos  $\geq 50\%$  NASCET skall i svaret anges om stenosen/plackets övre begränsning kan ses eller inte. Dokumentera även flödes hastigheten så långt distalt i ICA som möjligt.

## **11. A vertebralis**

För lokalisering av a vertebralis placeras transducern över a carotis communis i längdsnitt, varefter man vinklar lateralt. Skalan på färgdopplern minskas något för lättare identifikation av a vertebralis. Därefter följs artären från distalt till avgången vid a subclavia om möjligt.

12. Dokumentera maximal flödes hastighet. Vinkelkorrigering 55-60 grader används. Om flödet är svårt att se kan man öppna gaten ngt, till 2,5 mm.
13. Kontrollera flödesriktningen och ange i svaret om det är rättvänt. Avvikande flödeprofil kommenteras. Skulle flödesprofilen i a vertebralis inge misstanke om s.k. "subclaviastöld" eller "lågvolymflöde" görs fortsatt kartläggning. I a vertebralis kan man ibland se retrograda flödes hastigheter, antingen endast i systole (systolisk stöld) eller i både systole och i diastole (partiell stöld) eller helt omvänt flöde (total stöld). Ibland ses endast en systolisk flödesminskning. Dessa avvikande flödesprofiler ses vid subclavia-stenoser/ocklusioner, och skall vid undersökningen följas av att patienten utför ischemiskt armarbete och/eller att a subclavia/a axillaris undersöks avseende flödesprofil. Vid ischemiskt armarbete så pumpas en blodtrycksmanschett upp över systoliskt tryck på aktuell arm. Patienten får krama en boll så länge hen orkar. Om stöldflödet förvärras när man släpper blodtrycksmanchetten efter denna undersökning är diagnosen säkrad. Om total stöld föreligger tillför ischemisk armarbete inte något.
14. Ev dokumentera blodtryck i båda armar i svaret.

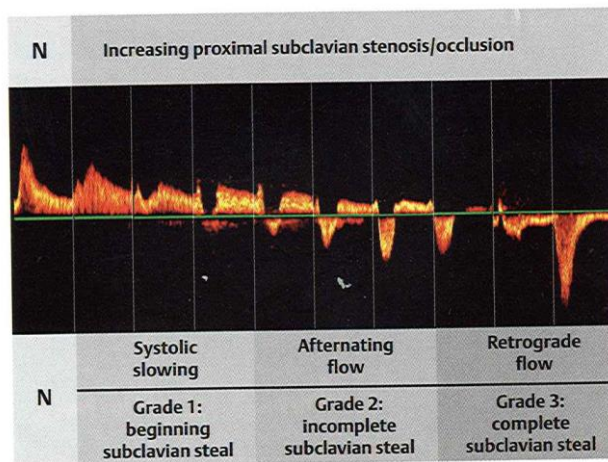


Fig. A5.41 Table of V2-VA Doppler flow spectrum findings in increasing grade of subclavian steal phenomenon (grades 1 to 3). N = normal

Bild ur Neurosonological Imaging, Valdueza et al.

## Sammanställning och analys av prover/mätdata

### Dokumentation av digitala bilder

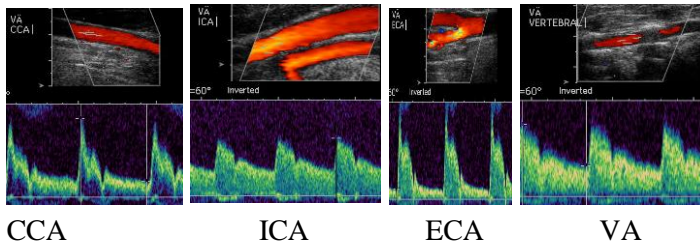
**Längdsnitt:** skåran kranialt. **Tvårsnitt:** skåran mot patientens högra sida.

På bilderna ska höger/ right resp vänster/left anges, samt aktuellt kärl (CCA, Bifurc, ICA,ECA,Vertebral) **Insamlingslängd vid rörliga sekvenser: ca 3 hjärtslag.**

### Standardbilder - ska alltid dokumenteras

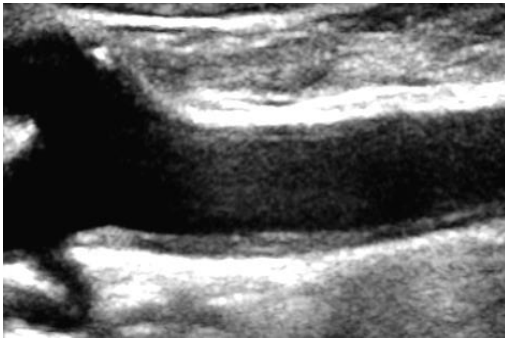
1. Stillbilder över max-hastigheter

Pulsad doppler i CCA, ICA, ECA samt VA



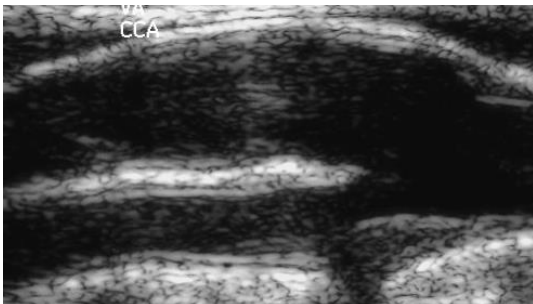
2. Rörlig sekvens av distala CCA och bifurkation i längdsnitt utan färg

Optimal bild: Horisontellt kärl med tydlig intima-media, där ca 2cm distala CCA och flödesdelaren syns.



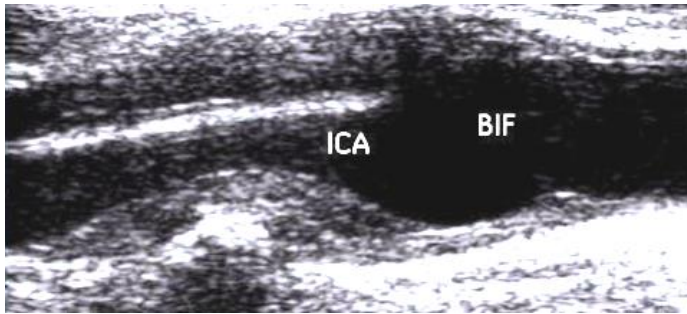
3. Rörlig sekvens av bifurkation och ICA/ECA i längdsnitt utan färg

Optimal bild: Horisontellt kärl över bifurkationen och ICA och ECA, **alternativt en loop av respektive kärl.** (En liten bit av CCA bör synas, för att definiera övergången till bifurkationen).

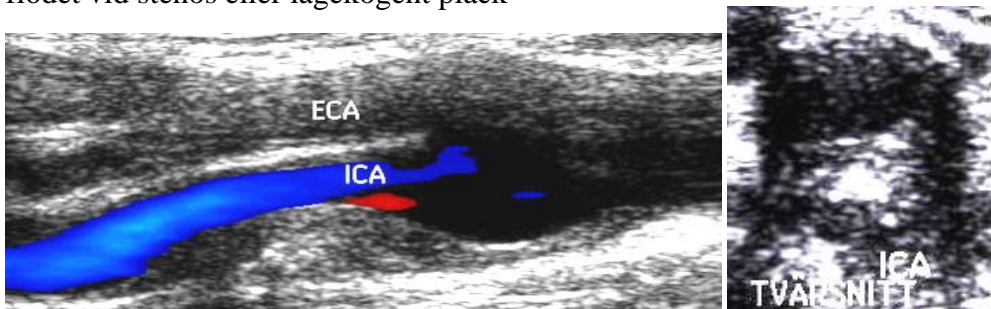


### Tilläggsbilder över plack/stenos:

- 1) Rörlig sekvens i längdsnitt utan färg över plack/stenos  
Horisontellt kärl där plackens avgränsning syns tydligt, med största plack-arean



2) Ev. rörlig sekvens i längdsnitt med färg över plack/stenos  
**Vid tillfällen då färgen ger tilläggsvärde, t.ex. för att tydligare visa flödet vid stenosis eller lågekogent plack**



3) Rörlig sekvens i tvärsnitt över plack/stenos  
För att tydligare visa plackens utbredning i bifurkation och ICA.

### Utförande av beräkning/analys av insamlad data

**Skiss ska bifogas vid minst måttlig CCA-stenosis och vid ICA-stenosis från 20% eller mer (NASCET).** Plackens utbredning och storlek ritas ut. Plack ritas svarta.

Eventuella ICA-stenoser graderas i avsedd ruta enligt stenosisgradering beskriven i 3.2.

Ingen skiss ska bifogas vid isolerad ECA-stenosis.

#### Vid skiss:

Vmax och dess läge indikeras i skissen vid stenosis. Även flödes hastigheten i distala a carotis interna ska dokumenteras. Avstånd från flödesdelaren till Vmax anges i avsedd ruta för ICA.

**Vid CCA eller bifurkationsstenosis ska detta markeras tydligt i skissen (använd ruta med röd rektangel vid höggradig stenosis). CCA och bifurkationsstenosis skall diskuteras med BU-läkare.**

Stenosis i proximala a carotis externa dokumenteras med Vmax i skiss. Rättvänt flöde i a vertebralis markeras med kryss i avsedd ruta.

## Utformning av utlåtande/undersöknings svar

Skriftligt svar och vid stenosis bifogas en skiss. Där beskrivs

- lokalisering av plack
- plackbildning (lindrig, måttlig, kraftig)
- stenosis i ECA graderas inte

Vid ICA-stenosis anges stenosisgrad med  $V_{max}$ , vinkel och procent enligt tabell.

Vid ICA-stenosis  $\geq 50\%$  NASCET anges även avstånd från flödesdelaren till stenosisens  $V_{max}$  i cm.

Vid ICA-stenosis  $\geq 50\%$  NASCET anges **alltid** om stenosen/plackets övre begränsning kan ses eller ej.

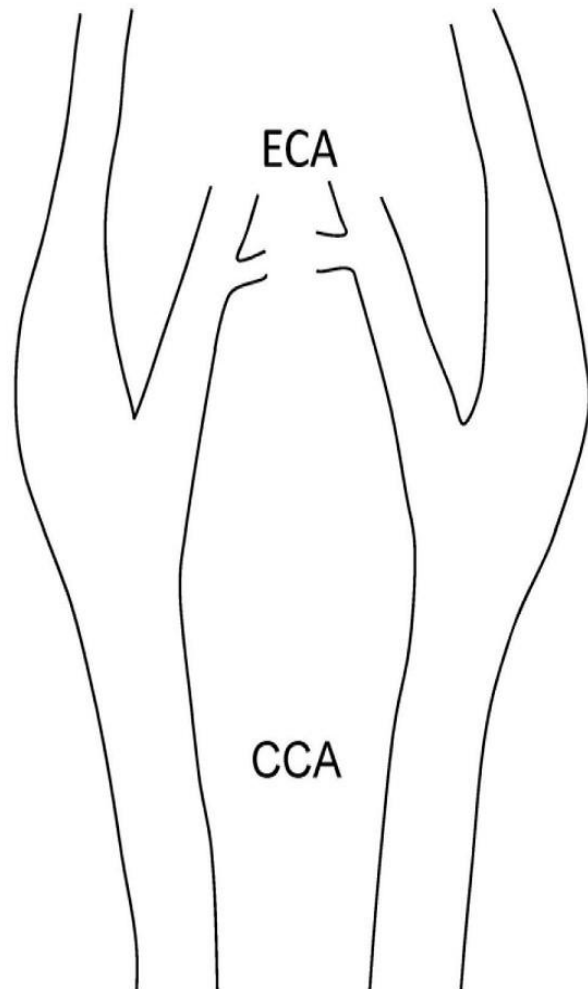
Dokumentera flödes hastigheten så långt distalt i ICA som möjligt, även i skiss.

CCA-stenosis anges som måttlig eller höggradig.

Morfologi behöver inte kommenteras mer än om det tillför något specifikt, tex rörliga pålagringar, ulceration, skugga som omöjliggör bedömning eller t ex mycket lågekogena plack. Se 3.2

A vertebralis beskrivs avseende flödesprofil och flödesriktning. Kan inget flöde fastställas i a vertebralis ska detta tydligt stå i undersökningsfynd.

Figur. Skiss på carotis



Höger ICA	
Vmax	m/s °
Stenosgrad (% NASCET)	
avstånd flödesdelare-maxstenos	cm
Hö VA rättvänt flöde <input type="checkbox"/>	

Vänster ICA	
Vmax	m/s °
Stenosgrad (% NASCET)	
avstånd flödesdelare-maxstenos	cm
Vä VA rättvänt flöde <input type="checkbox"/>	

CCA – a carotis communis, ICA – a carotis interna, ECA - a carotis externa, VA – a vertebralis

**Bildkvalitet:** Fullgod  Nedsatt  Låg

## Referensmaterial, normalfynd

Normalt ses inga plack i halsens artärer. Plackutvecklingen är individuell. Endast plack som orsakar stenoser är kliniskt relevanta vid undersökningen men förekomst av plack kan ge en indikation om ”plackbörda” hos en enskild patient. Även mätning av intima-mediatjocklek (IMT) förekommer men denna mätning används hos oss för närvarande enbart i studieform.

Stenoser i proximala carotis interna graderas enligt NASCET [6].

## Felkällor

- Förväxling av kärl (a carotis interna, a carotis externa)
- Felaktig vinkel vilket kan leda till felaktig stenosergradering
- Förväxling av sida hö/vä
- Högsta flödeshastighet missas; underskattning av stenosergrad
- För mycket/lite gain.
- Subtotal ocklusion med falskt för låg Vmax
- Pseudookklusion (inget synligt flöde indikerande ocklusion men litet flöde finns vid annan undersökning, tex CT-angio)
- Patient med kort tjock hals kan vara mycket svårundersökta. Prova med kurverad transducer, för bättre insyn.

## Medicinska komplikationer

Inga.

## Ansvar

Medarbetare ansvarar för att sätta sig in i och efterleva rutinen. Linjechef ansvarar för att tillkännage rutinen och följa upp efterlevnad. Verksamhetschef ansvarar för ledningssystemet.

## Uppföljning, utvärdering och revision

Avsteg från rutinen av betydelse för journalföring dokumenteras i Agfa. Felhändelser eller risk för fel rapporteras i MedControl PRO.

## Dokumentation

Styrande dokument arkiveras i SOFIA STY. Redovisande dokument ska hanteras enligt sjukhusets gällande rutiner för arkivering av allmänna handlingar.

## Referenser

1. Barnett, H.J., et al., Benefit of carotid endarterectomy in patients with symptomatic moderate or severe stenosis. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. N Engl J Med, 1998. **339**(20): p. 1415-25.
2. Randomised trial of endarterectomy for recently symptomatic carotid stenosis: final results of the MRC European Carotid Surgery Trial (ECST). Lancet, 1998. **351**(9113): p. 1379-87.
3. Jogestrand, T., et al., Diagnostic performance of duplex ultrasonography in the detection of high grade internal carotid artery stenosis. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2002. **23**(6): p. 510-8.
4. Nowak, J. and T. Jogestrand, Duplex ultrasonography is an efficient diagnostic tool for the detection of moderate to severe internal carotid artery stenosis. Clin Physiol Funct Imaging, 2007. **27**(3): p. 144-7.
5. Rothwell et al. Equivalence of measurements of carotid stenosis. A comparison of three methods on 1001 angiograms. Stroke. 1994.
6. Rekommendationer från Equalis expertgrupp för fysiologisk kärldiagnostik. Jogestrand (ordf). 2011.  
[https://equalis.se/media/3uvhfgw3/s005\\_ultraljudsundersokning-av-karotisartererna-v1.pdf](https://equalis.se/media/3uvhfgw3/s005_ultraljudsundersokning-av-karotisartererna-v1.pdf)
7. JM, U.K.-I., V. Young, and J.H. Gillard, Carotid-artery imaging in the diagnosis and management of patients at risk of stroke. Lancet Neurol, 2009. **8**(6): p. 569-80.
8. Wardlaw, J.M., et al., Non-invasive imaging compared with intra-arterial angiography in the diagnosis of symptomatic carotid stenosis: a meta-analysis. Lancet, 2006. **367**(9521): p. 1503-12.
9. Oates, C.P., et al., Joint recommendations for reporting carotid ultrasound investigations in the United Kingdom. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2009. **37**(3): p. 251-61.

## Bilageförteckning

[Handläggning vid Carotisdoppler och kontakt med Carotisteamet, arbetsbeskrivning](#)

[Svarsmall Carotisdoppler, arbetsbeskrivning](#)

# Information om handlingen

**Handlingstyp:** Rutin

**Gäller för:** Verksamhet Klinisk fysiologi

**Innehållsansvar:** Kim Colliander, (kimco1), Överläkare

**Granskad av:** Maria Axander Ek, (marax27), Sektionsledare

**Godkänd av:** Dritan Poci, (dripo), Sektionschef

**Dokument-ID:** SU9800-1516193980-225

**Version:** 15.0

**Giltig från:** 2024-07-10

**Giltig till:** 2026-07-08