

Kirurgisk behandling ved carotisstenose i Norge

Sammendrag

Bakgrunn. Operasjon for carotisstenose kan forebygge hjerneslag. Vi ønsket å undersøke om det forelå variasjon i praksis for indikasjonsstilling, utredning og behandling av carotisstenose i Norge.

Materiale og metode. Spørreskjema ble sendt til 22 avdelinger som utfører karkirurgi i Norge. De fikk spørsmål om preoperativ utredning, indikasjonsstilling, operativ teknikk og postoperativ kontroll. Det ble spurt om antall carotisendarterektomier i 2002, og om sykehuset hadde tatt i bruk endovaskulær behandling av carotisstenose.

Resultater. Endarterektomi av arteria carotis ble gjort ved 19 sykehus med gjennomsnittlig 16 inngrep per avdeling. 18 av 19 kirurger mente at det gjøres for lite carotiskirurgi i Norge. Ved tre sykehus ble det utført endovaskulær behandling. Det var stor grad av enighet om indikasjonen for operasjon ved symptomatiske stenoser, men variasjon i synet på behandling av pasienter med asymptomatisk carotisstenose. På ti avdelinger velger man å vente mer enn fire uker før man opererer stabile pasienter med manifest slag og relevant carotisstenose. 11 avdelinger hadde alltid vurdering av nevrolog før inngrepet. Ultralydundersøkelse av halskar ble oftest gjort av nevrolog, og bare seks avdelinger gjorde alltid konvensjonell angiografi før operasjonen. Over halvparten brukte alltid shunt under inngrepet, mens perioperativ monitorering var lite brukt. Ni av 20 kirurger lukket alltid arteriotomien i a. carotis med lapp.

Fortolkning. Det er behov for å diskutere operasjonsindikasjonene for carotisstenose. Flere pasienter bør sannsynligvis få tilbud om operasjon på et tidligere tidspunkt.

Engelsk sammendrag finnes i artikkelen på www.tidsskriftet.no

Oppgitte interessekonflikter: Ingen

> Se også side 1465

Torbjørn Dahl
torbjorn.dahl@stolav.no

Hans Olav Myhre
Kirurgisk avdeling
St. Olavs Hospital
7006 Trondheim
og
Institutt for sirkulasjon og bildediagnostikk
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Hans Jørgen Johnsen
Neurologisk avdeling
St. Olavs Hospital

Bortimot 15 000 personer i Norge får hjerne­slag hvert år, og man regner med at om lag 12 000 av disse er tromboemboliske slag (1). Årsaken til et iskemisk slag kan være vanskelig å fastslå, men arteriosklerotiske plakk i aorta og carotisarteriene kan være årsak til embolier (2, 3). Disse pasientene har ofte arteriosklerotiske manifestasjoner i andre karområder (4). Under gitte forutsetninger i forhold til stenosegrad og lav komplikasjonsfrekvens, gir trombendarterektomi av carotisstenose en bedre beskyttelse mot hjerneslag enn medisinsk behandling alene (5, 6). Effekten er best ved operasjon av symptomatiske carotisstenoser (5). Til tross for at den gunstige effekten av carotiskirurgi har vært kjent siden 1991, er det en alminnelig oppfatning blant karkirurger at for få pasienter får tilbud om slik behandling i Norge (7).

Hensikten med denne studien var å undersøke oppfatninger om operasjonstill, utredningspraksis, indikasjonsstilling, operasjonstekniske aspekter og oppfølging av pasienter som opereres for carotisstenose.

Materiale og metode

Undersøkelsen ble gjort retrospektivt og omfattet carotisendarterektomi utført ved norske sykehusavdelinger i 2002. Høsten 2003 ble det sendt spørreskjema til 20 kirurgiske avdelinger og to nevrokirurgiske avdelinger der man antok at det ble utført carotiskirurgi. Det ble spurt etter antall carotisendarterektomier utført i 2002 og om endovaskulær behandling av carotisstenoser ble utført. Skjemaet inneholdt videre spørsmål om indikasjoner, preoperativ utredning, operasjonstekniske detaljer og postoperativ oppfølging. Videre ble man bedt om å ta stilling til en del utsagn om antallet carotiso­perasjoner i Norge. Grad av enighet ble angitt på en skala fra 1 (helt uenig) til 10 (helt enig). Forespørselen ble rettet til avdelings-

overlegen eller den legen som var kontaktperson i Norsk karkirurgisk register (NOR­KAR), dersom sykehuset var medlem av registeret. Resultatene ble samlet i et Excel-regneark og bearbeidet statistisk med summasjon og gjennomsnitts- eller medianverdier.

Resultater

Alle avdelingene besvarte henvendelsen. To sykehus som ikke utførte carotiskirurgi i 2002, ble ekskludert. På ett sykehus ble det ikke gjort carotisendarterektomi i det aktuelle året, men vedkommende karkirurg besvarte spørreskjemaet og gav opplysninger om praksis. Dette sykehuset ble derfor inkludert i studien. På de gjenværende 19 sykehusene ble det rapportert 312 carotisendarterektomier, hvilket vil si et gjennomsnitt på 16 inngrep per sykehus (spredning 1–53 inngrep) (fig 1). På tre sykehus ble det utført til sammen 26 endovaskulære prosedyrer for carotisstenose.

Alle 19 sykehusene har nevrologisk avdeling, slagenhet eller begge deler. 19 av 20 kirurger mente at det gjøres for få carotisinngrep i Norge (tab 1). Svarene viste stor spredning, med flere medianverdier på rundt 5, på en skala fra 1 (helt uenig) til 10 (helt enig). De aller fleste sykehus brukte 70 % diameterreduksjon i stenosen av a. carotis interna som indikasjon for operasjon hos symptomatiske pasienter, mens to avdelinger vurderte operasjon hvis det forelå stenose på mer enn 50 %. Praksis for operasjon ved asymptomatisk stenose varierte mye. Aktuelle indikasjoner var kontralateral okklusjon av a. carotis interna, at pasienten ønsket operasjon eller at inngrepet ble utført som del av en studie av pasienter med asymptomatisk carotisstenose.

Forhold vedrørende preoperativ utredning fremgår av tabell 2. På spørsmål om tids-

Hovedbudskap

- Mange avdelinger utførte få carotisendarterektomier i 2002
- Det var i 2003 enighet om operasjonsindikasjon for symptomatiske carotisstenoser, men ikke for asymptomatiske
- Relevante symptomer og 70 % carotisstenose var vanligste operasjonsindikasjon, og stabile slagpasienter opereres sent

punktet for operasjon av carotisstenose hos en stabil pasient med gjennomgått slag og lite sekvele, valgte ti kirurger å vente mer enn fire uker. På fem avdelinger ventet man 2–4 uker, mens to avdelinger gjorde carotisendarterektomi mindre enn to uker etter slaget.

De fleste dupleks ultralydundersøkelsene av halskarene gjøres ved nevrologiske avdelinger. Ellers utføres dette av radiolog eller karkirurg. Bare i to tilfeller ble undersøkelsen foretatt av ultralydtekniker. Operasjonstekniske detaljer og anestesiform fremgår av tabell 3. Alle oppgir at de praktiserer nøye blodtrykksovervåking postoperativt. Øvre blodtrykksgrense varierer fra 130–160 mm Hg i systolisk trykk. Alle pasientene ble kontrollert på poliklinikken, enten av kirurg eller nevrolog alene eller i sju tilfeller av begge legegrupper. Postoperativ dupleks ultralydundersøkelse ble utført fra 1–3 ganger per år. Ni avdelinger avsluttet kontrollene etter ett år, mens to sykehus fortsatte kontrollene i inntil to år etter operasjonen.

Diskusjon

Undersøkelsen viser at det er store forskjeller i antall inngrep per sykehus og at det totale antallet generelt er lite sammenliknet med enkelte andre land (7). Det er ikke vist entydig sammenheng mellom volum og kvalitet når det gjelder carotiskirurgi (8). Fra store registerbaserte studier i USA er det påvist at resultatene blir bedre hvis kirurgene har et høyt operasjonsvolum per år i forhold til dem som har et lavt volum (9). Slike data er viktige, men kan ikke uten videre overføres til skandinaviske forhold. Av hensyn til ressursbruk og utdanning kan det være lite hensiktsmessig å utføre carotiskirurgi ved avdelinger som har mindre enn for eksempel ti inngrep per år. Sett under ett er imidlertid behandlingsresultatene på høyde med internasjonale anbefalinger, og i Norsk karkirurgisk register rapporterte man en 30 dagers kombinert frekvens av slag og død på 3,7% ved behandling av 244 carotisstenoser i 2002 (10). 84% av operasjonene ble utført for symptomatiske carotisstenoser. Vi har sammenliknet antall carotisendarterektomier i Norsk karkirurgisk register i treårsperioden 2000–02 med Norsk Pasientregister (NPR), og fant at 16% av carotisendarterektomiene ikke var registrert i det karkirurgiske registeret. Ved å identifisere diagnosekoder for slag og kode for død i Norsk Pasientregister var det likevel godt samsvar mellom de to registrene når det gjelder prosentvis angivelse av postoperativt slag og død i sykehus for 2002 (11). Ifølge Norsk Pasientregister ble det registrert 297 endarterektomier med operasjonskode PAF20–PAF22 i Norge i 2002 (K. Rudjord, personlig meddelelse), og både Norsk karkirurgisk register og vår studie skulle være representativ for virksomheten når det gjelder carotiskirurgi i Norge.

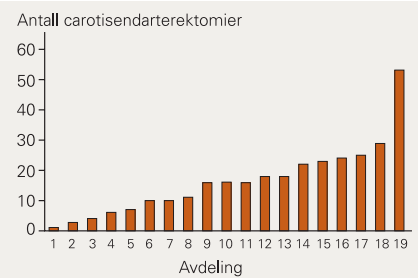
Behovet for carotiskirurgi har vært diskutert, og Myhre (12) anslo i 1990 at antallet

burde ligge på 20 per 100 000 innbyggere i Norge. Til sammenlikning er det angitt at det i enkelte områder i USA ble utført inntil 100 carotisoperasjoner per 100 000 innbyggere (7). Holdningen til operasjon av asymptomatiske carotisstenoser vil påvirke disse tallene. Dersom man antar at ca. 20% av hjerneinfarktene i Norge kan ha sammenheng med emboli fra precerebrale kar (3), utgjør dette en gruppe på vel 2 000 pasienter, i tillegg til 4 000–5 000 pasienter med transitoriske iskemiske angrep (1). Selv om en god del av disse ikke vil være aktuelle operasjonskandidater, kan man i utgangspunktet regne med at nåværende antall carotisendarterektomier er for lavt. Basert på befolkningstallet på slutten av 2001, gjorde vi i Norge i 2002 seks inngrep per 100 000. Til sammenlikning var tallet 4,8 per 100 000 i Danmark i 2003 (13) og 7,1 i Sverige i 2002 (14). I Danmark er behovet anslått til 8–10 operasjoner per 100 000 innbyggere (13).

Åpen operasjon eller endovaskulær behandling?

Endovaskulær behandling av carotisstenoser med ballongdilatasjon og stent ble utført for første gang i Norge av Svein Amundsen og medarbeidere ved Haukeland Universitetssykehus i 1996, men i 2002 var det bare tre sykehusavdelinger som utførte slik behandling. CAVATAS-studien (15) viste ingen forskjell i frekvens av postoperativt slag og død mellom endovaskulær terapi og carotisendarterektomi. Komplikasjonsfrekvensen i begge gruppene var imidlertid på ca. 10%, og dette er betydelig høyere enn det som anses akseptabelt ved åpen kirurgi i Norge (16). SAPPHERE-studien inkluderte pasienter med økt kardial risiko, og hadde både slag, død og hjerteinfarkt på forskjellige

Figur 1



Antall carotisendarterektomier på 19 avdelinger i Norge i 2002

tidspunkter etter operasjon som endepunkt. Man konkluderte med at bruk av carotisstent med embolibeskyttelse ikke var dårligere enn carotisendarterektomi (17). Endovaskulær terapi er tidligere blitt anbefalt til pasienter med høye carotisstenoser, restenoser, stenoser ved stråleskade på halsen eller hos pasienter som har kontraindikasjoner mot åpen operasjon (18).

Antall carotisendarterektomier

Alle kirurger unntatt én mente at det ble foretatt for få carotisendarterektomier i Norge. Det var stor spredning i svarene, og det er ikke mulig å trekke noen sikre konklusjoner på bakgrunn av dette. Mens de fleste ikke var enige i at indikasjonen for operasjon av symptomatiske carotisstenoser var uklar (medianverdi 2), var det større enighet (medianverdi 6) om at indikasjonen for operasjon av asymptomatiske carotisstenoser var uklar. På dette tidspunktet ventet nok mange på resultatet av Asymptomatic Carotid Surgery Trial (ACST), som ble publisert først i

Tabell 1 Praksis ved carotisendarterektomi i Norge. 18 av 19 kirurger mente at det ble operert for få pasienter med carotisstenose i Norge. De ble deretter bedt om å ta stilling til følgende utsagn og uttrykke grad av enighet på en skala fra 1 (helt uenig) til 10 (helt enig)

	Medianverdi	Spredning
Pasientene kjenner ikke symptomene på slag/TIA og oppsøker ikke lege	5,5	(4–10)
Allmennlegene henviser ikke aktuelle pasienter	6	(3–10)
Nevrologer og slagleger er skeptiske til operativ behandling	6	(2–10)
Medisinsk behandling er blitt bedre (statiner, platehemmere osv.)	4	(1–9)
Indikasjonen for operasjon av symptomatiske stenoser er uklar	1	(1–4)
Indikasjonen for operasjon av asymptomatiske stenoser er uklar	6	(2–10)
Operativ behandling har for mye komplikasjoner	2	(1–9)

Tabell 2 Preoperativ utredning før carotisendarterektomi ved 20 avdelinger

	Alltid	Selektivt	Aldri	Ikke oppgitt
Undersøkelse hos nevrolog	11	9	0	0
Dupleksultralyd av halskarene	18	1	0	1
Konvensjonell angiografi	6	11	1	2
MR-angiografi	7	13	0	0
Cerebral CT	14	6	0	0
Cerebral MR	3	10	4	3

Tabell 3 Operativ teknikk og observasjon etter carotisendarterektomi ved 20 avdelinger

	Alltid	Selektivt	Aldri
Generell anestesi	20	0	0
Bruk av shunt	12	8	0
Lukking av arteriotomi med lapp	9	9	2
Peroperativ monitorering	3	1	16
Intraoperativ kontroll (utover palpasjon) ¹	11	3	6
Kontroll hos nevrolog før hjemreise	3	11	6
Postoperativ overnatting på intensivavdeling	18	2 ²	0

¹ Blodstrømsmåling (10), selektiv blodstrømsmåling (1), duplexultral lyd (1), selektiv duplexultral lyd (1), selektiv pennedoppler (1)

² Vanligvis flytting til intermedieavdeling ved sengepost

2004 (19). Ellers er det mulig at utsagnene ikke var spesifikke nok, at de burde ha vært erstattet med andre spørsmål eller at de i større grad kunne ha vært besvart med fri tekst. Det var tre kommentarer i fritekst om at sykehusleger som behandlet pasienter med cerebrovaskulære episoder satser på medisinsk behandling i lang tid før pasientene blir henvist til kirurgisk vurdering.

Indikasjon og tidspunkt for operasjon

Forutsatt lav komplikasjonsrate i tilslutning til operasjon og inngrep innen to uker etter den cerebrovaskulære hendelsen, er det vist gevinst ved carotisskirurgi ned til 50 % diameterreduksjon ved symptomatiske stenoser målt etter North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial (NASCET)-metoden (5, 20). Likevel holder fortsatt et flertall av kirurgene fast på en operasjonsindikasjon først ved 70 % stenose, og det kan være en utfordring å kunne tilby pasienter med carotisstenose en operasjon kort tid etter hendelsen. Ved tolv uker eller mer etter hendelsen, er den forebyggende effekten av operativ behandling betydelig redusert, selv for stenoser på mer enn 70 % diameterreduksjon (20). Vår studie viser også at man fortsatt var tilbakeholden med operasjon av asymptomatiske stenoser, og flere mente at indikasjonen for dette ikke var tilstrekkelig avklart. ACST-studien viser at operasjon for asymptomatisk carotisstenose med rundt 70 % diameterreduksjon sammenliknet med medisinsk behandling alene, reduserer risikoen for slag over en femårsperiode fra 11,8 % til 6,4 % (19). Effekten er bare til stede hos pasienter som er yngre enn 75 år og med akseptabel operasjonsrisiko. Den absolutte risikoreduksjonen er imidlertid liten, og langtidsresultatene er ukjente. Det gjenstår å se om de publiserte undersøkelsene vil føre til at flere pasienter med asymptomatiske carotisstenoser blir operert (6).

Flere forfattere peker på at stabile pasienter med et manifest slag, lite sekvele og carotisstenose på den relevante siden kan opereres ned mot en uke etter hendelsen (20, 21). Halvparten av de spurte kirurgene var tilbøyelige til å vente mer enn fire uker for pasientene tilbys operasjon. Dette kan bety at

pasientene utsettes for en unødig venteperiode før de får effektiv beskyttelse mot et nytt slag. I verste fall kan de få et nytt og større slag i ventetiden. Selv om det er utstrakt bruk av platehemmere og kolesterolsenkende medikasjon hos pasienter med carotisstenose, bør alle som behandler pasienter med carotisstenose være klar over den veldokumenterte, raskt innsettende og forebyggende effekt av operasjon (22), og samarbeide for at flere kan få tilbud om operativ behandling innen en akseptabel tidsramme.

Preoperativ utredning

Bare 11 avdelinger hadde vurdert alle pasientene hos nevrolog før carotisendarterektomi. Det kan være vanskelig å avgjøre om emboli fra en carotisstenose er årsaken til cerebrale symptomer, og vi mener at nevrologisk vurdering bør gjøres hos alle preoperativt. Cerebral CT bør også gjøres hos alle for å avsløre annen intracerebral patologi eller infarkter. Det er blitt vanligere å operere pasienter for carotisstenose på bakgrunn av duplexultral lydundersøkelse alene (23, 24). Det var bare seks avdelinger som alltid gjorde konvensjonell angiografi før carotisendarterektomi, mens sju avdelinger alltid gjorde MR-angiografi og 13 brukte det selektivt. Det er vanligvis aktuelt å supplere med angiografi dersom det er tvil om stenosegrad eller anatomi i distale del av a. carotis interna. CT- og MR-angiografi vil trolig få en større plass i fremtiden (24).

Operasjonsteknikk og peroperativ kontroll

Alle operasjonene ble utført i generell anestesi. Lokalanestesi kan gi en fordel ved at man kan monitorere behovet for shunt ved avklemming av a. carotis, men i Cochranedatabasen konkluderer man med at den ene anestesimetoden ikke er bedre enn den andre (25). Intraoperativ monitorering er sjelden brukt. Det skyldes nok at man er avhengig av nevrolog eller kyndig tekniker for å utføre EEG eller transkranial dopplerundersøkelse under operasjonen. Det er variasjon i bruk av shunt under endarterektomien og bruk av lapp til lukking av arteriotomien (26, 27). Studier tyder på at det er mindre risiko for

arterieokklusjon og restenose ved bruk av lappplastikk (27), og ni avdelinger bruker dette rutinemessig. Med tanke på konsekvensene av en mangelfull endarterektomi eller umiddelbar trombosering i den opererte carotisarterien, er det påfallende få som bruker duplexultral lyd som intraoperativ kontroll med anatomisk og funksjonell bedømmelse av rekonstruksjonen. Noen bruker blodstrømsmåling med ultralyd for å kontrollere rekonstruksjonen, men metoden er lite undersøkt ved carotisendarterektomi (28).

Postoperativ oppfølging og kontroll

Postoperativ overvåking og blodtrykkskontroll er godt innarbeidet, selv om grensene for systolisk blodtrykk varierer fra 130 mm Hg til 160 mm Hg. Litteraturen er heller ikke entydig på dette punktet, selv om man mener at god blodtrykkskontroll er viktig for å unngå hyperperfusjonssyndrom (29). I tillegg bør hypotensjon og bradykardi unngås (29). Nyttan av postoperative duplexultral lydkontroller for å oppdage restenoser er omdiskutert, fordi disse stenosene som regel er glatte og jevne og vanligvis ikke gir opphav til nye embolier (30). Imidlertid er det nyttig for pasient og kirurg å ha muligheten til å fange opp postoperative problemer og nerveskader på poliklinikken, og at det kan legges en plan for oppfølging eller behandling av kontralateral carotisarterie. Bare ved tre avdelinger hadde pasientene rutinemessig kontroll hos nevrolog for utreise, og noen vil hevde at man på den måten får «for gode» operasjonsresultater fordi små slag og perifere nerveskader ikke oppdages.

Konklusjon

Carotisendarterektomi var fortsatt den dominerende behandlingsmåten ved invasiv behandling av carotisstenoser i Norge i 2002. Blant norske karkirurger var det variasjoner i praksis for indikasjonsstilling, preoperativ utredning, operativ teknikk og postoperativ oppfølging. Flere symptomatiske pasienter med carotisstenoser burde få tilbud om operasjon på et tidligere tidspunkt enn hva som er tilfelle i dag. Behovet for carotisendarterektomier er usikkert, og det totale antall inngrep i Norge er trolig fortsatt noe lavt.

Manuskriptet ble godkjent 21.3. 2006.

Litteratur

1. Indredavik B. Embolier som årsak til hjerneslag. Tidsskr Nor Lægeforen 2001; 18: 121.
2. Friis P, Gjestvang FT, Fausa D et al. Trombotisk eller embolisk hjerneslag. Tidsskr Nor Lægeforen 2001; 121: 2143–6.
3. Hanoa R. Carotisskirurgi for forebygging av hjerneslag. Tidsskr Nor Lægeforen 2003; 123: 767.
4. Hanoa R, Dahl PE. Helhetlig kardiovaskulær kirurgi. Tidsskr Nor Lægeforen 2000; 15: 125.
5. Cina CS, Clase CM, Haynes RB. Carotid endarterectomy for symptomatic carotid stenosis. Cochrane Database Syst Rev 1999; 3: CD001081.
6. Chambers BR, Donnan GA. Carotid endarterectomy for asymptomatic carotid stenosis. Cochrane Database Syst Rev 2005; 4: CD001923.

>>>

7. Busund R. Carotiskirurgi – hvor blir det av pasientene? *Tidsskr Nor Lægeforen* 1998; 118: 921.
8. Teisberg P, Hansen FH, Hotvedt R et al. Pasientvolum og behandlingskvalitet. SMM-rapport nr. 2/2001. Oslo: Senter for medisinsk metodevurdering, 2001.
9. Birkmeyer JD, Stukel TA, Siewers AE et al. Surgeon volume and operative mortality in the United States. *N Engl J Med* 2003; 349: 2117–27.
10. Norsk karkirurgisk register (NORKAR). Årsrapport 2002. www.legeforeningen.no/assets/Carotis%202002.htm (6.3.2006).
11. Dahl T, Rudjord K, Altreuther M et al. Data quality of surgery for carotid artery stenosis. Are the national vascular registries reliable? *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006; 31: 381–6.
12. Myhre HO. Behovet for karkirurgi i Norden. *Nord Med* 1990; 105: 102–3.
13. The Danish Vascular Registry. Landsregisteret karbase. Årsrapport 2002–2003. www.karbase.dk/Download/Karbase%20årsrapport%202002–2003.pdf (6.3.2006).
14. Svenska kärlregistret (SWEDVASC). Årsrapport verksamhetsåret 2002. www.swedvasc.se (6.3.2006).
15. Endovascular versus surgical treatment in patients with carotid stenosis in the Carotid and Vertebral Transluminal Angioplasty Study (CAVATAS): a randomised trial. *Lancet* 2001; 357: 1729–37.
16. Carlsson M, Moland J, Salvesen R. Operativ behandling av carotisstenoser ved et sentralsykehus. *Tidsskr Nor Lægeforen* 2005; 125: 1153–5.
17. Yadav JS, Wholey MH, Kuntz RE et al. Protected carotid-artery stenting versus endarterectomy in high-risk patients. *N Engl J Med* 2004; 351: 1493–1501.
18. Veith FJ, Amor M, Ohki T et al. Current status of carotid bifurcation angioplasty and stenting based on a consensus of opinion leaders. *J Vasc Surg* 2001; 33 (suppl 2): S111–6.
19. MRC Asymptomatic Carotid Surgery Trial (ACST) Collaborative Group. Prevention of disabling and fatal strokes by successful carotid endarterectomy in patients without recent neurological symptoms: randomised controlled trial. *Lancet* 2004; 363: 1491–502.
20. Rothwell PM, Eliasziw M, Gutnikov SA et al. Endarterectomy for symptomatic carotid stenosis in relation to clinical subgroups and timing of surgery. *Lancet* 2004; 363: 915–24.
21. Gasecki AP, Ferguson GG, Eliasziw M et al. Early endarterectomy for severe carotid artery stenosis after a nondisabling stroke: Results from the North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial. *J Vasc Surg* 1994; 20: 288–95.
22. Naylor AR. Does the modern concept of «best medical therapy» render carotid surgery obsolete? *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004; 28: 457–61.
23. Hansen F, Bergqvist D, Lindblad B et al. Accuracy of duplex ultrasonography before carotid endarterectomy – a comparison with angiography. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1996; 12: 331–6.
24. Norris JW, Halliday A. Is ultrasound sufficient for vascular imaging prior to carotid endarterectomy? *Stroke* 2004; 35: 370–1.
25. Rerkasem K, Bond R, Rothwell PM. Local versus general anaesthesia for carotid endarterectomy. *Cochrane Database Syst Rev* 2004; 2: CD000126.
26. Counsell C, Salinas R, Naylor R et al. Routine or selective carotid artery shunting for carotid endarterectomy (and different methods of monitoring in selective shunting). *Cochrane Database Syst Rev* 2001; 4: CD000190.
27. Bond R, Rerkasem K, AbuRahma AF et al. Patch angioplasty versus primary closure for carotid endarterectomy. *Cochrane Database Syst Rev* 2004; 2: CD000160.
28. Kragsterman B, Pärsson H, Bergqvist D. Local haemodynamic changes during carotid endarterectomy – the influence on cerebral oxygenation. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004; 27: 398–402.
29. Hertzner NR. Postoperative management and complications following carotid endarterectomy. I: Rutherford RB. *Vascular surgery*. Philadelphia, PA: WB Saunders Company, 2000: 1881–1906.
30. Strandness DE jr. Screening for carotid disease and surveillance for carotid restenosis. *Semin Vasc Surg* 2001; 14: 200–5.