

## KLINIKINIAI TYRIMAI

### Sergančiųjų cukriniu diabetu vidinės miego arterijos endarterektomijos rezultatai

Auksė Meškauskienė, Egidijus Barkauskas, Virginija Gaigalaitė

Vilniaus universiteto Neurologijos ir neurochirurgijos klinikos Neuroangiochirurgijos centras

**Raktažodžiai:** vidinės miego arterijos endarterektomija, cukrinis diabetas, komplikacijos, rizikos veiksniai.

**Santrauka.** Sergantiems cukriniu diabetu po arterijų rekonstrukcijos operacijų dažniau randasi įvairių komplikacijų.

Tyrimo tikslas. Įvertinti vidinės miego arterijos endarterektomijos rezultatus sergantiems cukriniu diabetu, nustatyti, ar jie skiriasi nuo nesergančiųjų cukriniu diabetu ir kokie rizikos veiksniai didina komplikacijų tikimybę.

Tirtųjų kontingentas ir tyrimo metodai. Išanalizavome duomenis visų vidinės miego arterijos endarterektomijų, atliktų Vilniaus greitosios pagalbos universitetinėje ligoninėje 1995–2005 m. Iš 707 operuotų ligonių 100 ligonių (14 proc.) sirgo cukriniu diabetu.

Rezultatai. Tarp sergančiųjų cukriniu diabetu mažiau buvo senyvo amžiaus ligonių ( $p < 0,05$ ), tris kartus dažniau nutukusių ( $p < 0,001$ ), rūkančių – dukart mažiau ( $p < 0,001$ ), jiems dažniau diagnozuota didelio laipsnio abiejų miego arterijų stenozė ( $p < 0,01$ ) palyginti su nesergančiais cukriniu diabetu. Pooperacinės komplikacijos (insultas) dažniau ištiko sergančiuosius cukriniu diabetu (12 proc. vs. 3,4 proc.,  $p < 0,001$ ), jiems dažniau rastos kraujosruvos smegenyse (3,0 proc. vs. 0,3 proc.,  $p < 0,001$ ), o operacinių miokardo infarktų nebuvo. Sergantiems cukriniu diabetu operacijos komplikacijų tikimybę didino: amžius 75 m. ir daugiau (šansų santykis (ŠS) 2,2; 95 proc. pasikliautinis intervalas (PI)=1,0–4,9), rūkymas (ŠS 2,7; 95 proc. PI=1,8–4,2), nutukimas (ŠS 6,1; 95 proc. PI=3,9–9,5) ir didelio laipsnio abiejų vidinių miego arterijų stenozė (ŠS 2,1; 95 proc. PI=1,3–3,6).

Išvados. Ligoniams, sergantiems cukriniu diabetu, yra didesnė mirties ir smegenų kraujosruvų rizika, o operacinio miokardo infarkto rizika nedidesnė nei įprastinė. Dėl sergančiųjų cukriniu diabetu padidėjusios vidinės miego arterijos endarterektomijos rizikos šių ligonių atranka operacijai ir pooperacinė priežiūra turėtų būti ypač atidi.

Cukrinis diabetas (CD) yra galvos smegenų insulto ir miokardo infarkto nepriklausomas rizikos veiksnys populiacijoje (1, 2). Perspektyviaisiais randomizuotais tyrimais nustatyta, kad vidinės miego arterijos endarterektomija (VMAE) užkerta kelią smegenų insultui (GSI) ir yra veiksmingesnis gydymo būdas nei medikamentinis (3–6). Po įvairių arterijų rekonstrukcijos operacijų sergantiems CD dažniau randasi širdies ir kraujagyslių komplikacijų, dažniau miršta nuo miokardo infarkto (MI) (7–9). Sergančiuosius CD po VMAE dažniau išrinka MI, insultas, mirtis, todėl sergančiuosius cukriniu diabetu siūloma priskirti padidėjusios rizikos grupei ir sugriežtinti indikacijas operacijai (10–12). Tačiau yra ir prieštaringų nuomonių.

Kai kurie tyrėjai nenustatė, kad sergančių CD endarterektomijos rezultatai būtų blogesni, be to, jie nemažino, kad operacijos rizika yra didesnė nei įprastinė (13–15). Esant tokiems prieštaravimams, mes siekėme įvertinti, kokia VMAE rizika sergantiems CD.

**Darbo tikslas.** Įvertinti endarterektomijos rezultatus ligoniams, sergantiems CD, nustatyti, ar jie skiriasi nuo nesergančiųjų CD, kokie rizikos veiksniai didina komplikacijų tikimybę.

#### Tirtųjų kontingentas ir tyrimo metodai

Vilniaus greitosios pagalbos universitetinės ligoninės Angiochirurgijos skyriuje per 1995–2005 m. padarytos 707 VMAE, iš jų 100 ligonių (14 proc.), kurie

sirgo II tipo cukriniu diabetu.

Visi operuoti ligoniai pagal Glazgo skalę 15 balų buvo sąmoningi, smegenų edemos požymių nenustatyta, neurologinė būklė stabili arba gerėjanti. VMAE atlikta bendrosios anestezijos sąlygomis. Vidutinė anestezijos trukmė neviršijo 3 val., operacijos – ne daugiau kaip 2 val. Operacijos metu smegenų kraujotaka kontroliuota transkranijiniu dopleriu. Tais atvejais, kai ligoniai netoleravo vidinės miego arterijos (VMA) perspaudimo, jie operuoti ir suformuotas vidinis nuosruvis. Ligoniai pirmąją parą po operacijos gydyti intensyviosios slaugos skyriuje, visiems ligoniams buvo užrašyta EKG, o atsiradus skausmams krūtinėje ar naujiems pokyčiams EKG, atliktas troponino mėginys. Atskirai analizavome visus miokardo infarkto atvejus. Po operacijos ligoniai stebėti ne ilgiau kaip savaitę, tačiau, įvykus komplikacijai, ligoniai buvo stebimi iki komplikacijos išnykimo ar būklės stabilizavimosi. Ligonų neurologinę būklę prieš operaciją ir po jos vertino neurologas. Prireikus buvo kartojamas ultragarsinis dvigubas skenavimas, angiografija ir galvos kompiuterinė tomografija. Mūsų atliktos analizės duomenimis, pagrindinė komplikacija po operacijos yra naujas insultas ir mirtis.

Prieš operaciją visiems ligoniams vertinti demografiniai rodikliai, kūno masės indeksas (KMI), galvos smegenų insulto rizikos veiksniai: arterinė hipertenzija (anamnezė ir objektyvūs tyrimo duomenys), rūkymas, stabilioji krūtinės angina, persirgta miokardo infarktas, atlikta vainikinių arterijų perkutaninė angioplastika (PTA) arba aortovainikinių jungčių (AVJ) operacijos, periferinių arterijų okliuzinė liga (PAOL), lipidai kraujyje. Atsižvelgę į neurologinę simptomatiką, ligonius suskirstėme į dvi grupes: ligoniai, kuriems buvo aiškūs klinikiniai simptomai, ir ligoniai, kuriems klinikinių simptomų nebuvo. Vieną grupę sudarė ligoniai, kuriems buvo klinikinių simptomų, t. y. sirgo GSI ar praeinančiu smegenų išemijos priepuoliu operuojamos miego arterijos baseine. Antrajai grupei priskyrėme ligonius, kurie neturėjo skundų ir neurologinių smegenų kraujotakos sutrikimo simptomų, atitinkančių operuojamos miego arterijos baseiną. Atskirai vertinome operuotas ir priešingos pusės VMA stenozės laipsnį, o operacijos metu – laikino nuosruvio suformavimą bei miego arterijos plokštelės struktūrą.

#### Statistinė analizė

Duomenys surinkti pagal iš anksto sudarytą programą ir kaupti kompiuterinėje duomenų bazėje (MS Excel). Pateikiami kiekybinių kintamųjų vidurkiai ir standartinis nuokrypis, kokybinių – atvejų skaičius ir atvejų skaičius grupėje procentais. Studento (t) krite-

rijus taikytas kiekybiniams kintamiesiems, o chi kvadrato ( $\chi^2$ ) ir Fišerio tikslusis kriterijus – kokybiniams kintamiesiems. Grupių skirtumas statistiškai reikšmingas, kai  $p < 0,05$ . Logistinės regresinės analizės metodu nustatyti nepriklausomi kintamieji, turėję įtakos komplikacijoms. Į modelį įtraukti tie kintamieji, tarp kurių skirtumas buvo statistiškai reikšmingas įvertinus iš  $2 \times 2$  kontingencijos lentelių. Gauti duomenys pateikti kaip šansų santykis su 95 proc. pasikliautinaisiais intervalais. Statistinė analizė atlikta „SPSS 13“ programa.

#### Rezultatai

Sergantieji CD buvo jaunesnio amžiaus, tarp jų buvo dukart mažiau ( $p < 0,05$ ) senyvo amžiaus ligonių (1 lentelė). Tarp sergančiųjų CD buvo tris kartus daugiau nutukusių ( $p < 0,001$ ) ir dukart mažiau rūkančių ( $p < 0,001$ ) palyginti su nesergančiais CD. Abiejų grupių ligoniai vienodai dažnai yra sirgę MI, tačiau sergantiesiems cukriniu diabetu kiek dažniau darytos PTA arba AVJ operacijos. Sergančiųjų CD bendrasis cholesterolio kiekis nebuvo didesnis nei nesergančiųjų CD, o DTL sergančiųjų CD buvo žymiai mažesnis palyginti su nesergančiais CD ( $p < 0,02$ ). MTL ir triglicerolių kiekis tarp grupių skyrėsi nežymiai.

Sergantiesiems CD dažniau diagnozuota didelio laipsnio abiejų VMA stenozė (25 proc. vs. 13 proc.,  $p = 0,003$ ). Jie dažniau operuoti dėl simptominės ir didesnio laipsnio VMA stenozės, dažniau netoleravo miego arterijos perspaudimo, todėl dažniau operuoti ir suformuotas vidinis nuosruvis, jiems dažniau nustatyta heterogeninė plokštelė vidinėje miego arterijoje, tačiau statistiškai reikšmingo šių požymių skirtumo tarp grupių nenustatyta (2 lentelė).

Operacijos komplikacijų radosi 12 ligonių, kurie sirgo CD, iš jų šeši ligoniai mirė, dar šeši ligoniai susirgo insultu (3 lentelė). Trijų ligonių mirties priežastis buvo kraujosruva smegenyse (3 proc.), dar du ligoniai mirė nuo išeminio insulto (du dėl operuotos arterijos trombozės), vienas ligonis, iki tol skundų neturėjęs, mirė staiga trečiąją parą po operacijos. Iš šešių ligonių, kuriuos po operacijos ištiko insultas, vieno ligonio insulto priežastis buvo operuotos arterijos trombozė. Operacinių MI šioje grupėje nenustatyta.

Iš 607 ligonių, kurie nesirgo CD, 11 ligonių mirė, 10 ligonių po operacijos ištiko insultas. Komplikacijų (insultų) šioje grupėje buvo statistiškai reikšmingai mažiau nei sergančiųjų CD (3,4 proc. vs. 12 proc.,  $p < 0,001$ ). Aštuonių ligonių pagrindinė mirties priežastis buvo išeminis insultas, vieno – miokardo infarktas, dar vienas mirė staiga ketvirtąją parą po operacijos, vienam ligoniui įvyko embolija į plaučių arteriją. Šios

**1 lentelė. Demografiniai ir klinikiniai duomenys**

Duomenys	Ligoniai, sergantys CD n=100		Ligoniai, nesergantys CD n=607		p
Vidut. amžius, metai	64,76±0,78		65,97±0,35		NS
Ligoniai, kurių amžius 75 m. ir daugiau	7	7 proc.	87	14 proc.	0,05
Vyrai	70	70 proc.	468	77 proc.	NS
Arterinė hipertenzija	75	75 proc.	397	65 proc.	NS
Rūkymas	37	37 proc.	373	61 proc.	0,001
Stabilioji krūtinės angina	29	29 proc.	205	34 proc.	NS
MI anamnezėje	23	23 proc.	146	24 proc.	NS
PTA ir AVJ	15	15 proc.	60	10 proc.	NS
KMI≥30 kg/m <sup>2</sup>	56	56 proc.	105	17 proc.	0,001
Periferinė aterosklerozė	10	10 proc.	72	12 proc.	NS
Cholesterolis, mmol/l	5,75±1,04		5,948±1,22		NS
DTL, mmol/l	1,12±0,31		1,32±0,61		0,02
MTL, mmol/l	3,90±0,99		3,89±1,20		NS
TAG, mmol/l	1,82±1,00		1,74±1,74		NS

AVJ – aortovainikinės jungtys; CD – cukrinis diabetas; DTL – didelio tankio lipoproteinai; KMI – kūno masės indeksas, kg/m<sup>2</sup>; MI – miokardo infarktas; MTL – mažo tankio lipoproteinai; PTA – perkutaninė angioplastika; TAG – triacilglicerolis.

**2 lentelė. Neurologiniai, angiografiniai ir kai kurie operacijos duomenys**

Neurologiniai, angiografiniai ir operacijos duomenys	Ligoniai, sergantys CD n=100		Ligoniai, nesergantys CD n=607		p
Simptominė VMA stenozė	60	60 proc.	305	50 proc.	NS
Besimptomė VMA stenozė	40	40 proc.	302	50 proc.	NS
Priešingos VMA užakimas	12	12 proc.	97	16 proc.	NS
Abiejų VMA stenozė ≥70 proc.	25	25 proc.	82	13 proc.	0,003
Vidut. operuotos VMA stenozės laipsnis, proc.	89,9±1,4		88,5±0,6		NS
Vidinio nuosruvio formavimas	57	57 proc.	301	52 proc.	NS
Heterogeninė plokštelė	52/66	79 proc.	347/465	75 proc.	NS

VMA – vidinė miego arterija.

**3 lentelė. Vidinės miego arterijos endarterektomijos komplikacijos**

Komplikacijos	Ligoniai, sergantys CD n=100		Ligoniai, nesergantys CD n=607		p
Mirtis	6	6 proc.	11	1,8 proc.	0,01
Operacinis išeminis insultas	3	3 proc.	8	1,3 proc.	NS
Smegenų kraujosruva	3	3 proc.	2	0,3 proc.	0,003
Iš viso komplikacijų	12	12 proc.	21	3,4 proc.	0,001

CD – cukrinis diabetas.

grupės ligoniams palyginti su sergančiais CD smegenų kraujosruva pasitaikė žymiai rečiau (0,32 proc. vs. 3,0 proc.,  $p < 0,003$ ). Operuota arterija trombovosi rečiau nei ligoniams, sergantiems CD (0,5 proc. vs. 3 proc.,  $p < 0,05$ ). Aštuoni šios grupės ligoniai (1,3 proc.) sirgo operaciniu MI, vienas iš jų mirė (0,16 proc.).

Iš visų tirtų veiksnių (1 ir 2 lentelės) VMAE komplikacijų tikimybę sergantiesiems CD didino: amžius 75 m. ir daugiau (šansų santykis (ŠS) 2,2; 95 proc. pasikliautinis intervalas (PI)=1,1–4,9), rūkymas (ŠS 2,7; 95 proc. PI=1,8–4,2), nutukimas (ŠS 6,1; 95 proc. PI=3,9–9,5) ir abiejų VMA didelio laipsnio stenozė (ŠS 2,1; 95 proc. PI=1,3–3,6) (4 lentelė).

### Rezultatų aptarimas

Sergantieji CD dažniau serga koronarine širdies liga nei nesergantys CD. (9). Todėl suprantama, kodėl sergantieji CD po arterijų rekonstrukcijos operacijų patiria daugiau širdies ir kraujagyslių sistemos komplikacijų ir juos dažniau ištinka MI (10, 16, 17). Pasak E. Halm ir kolegų (18), stabilioji krūtinės angina triskart didina mirties po VMAE šansų santykį (ŠS 3,59; 95 proc. PI=1,56–8,27). D. Axelrod ir kolegų (9) nustatė, kad sergantieji CD ne tik patiria daugiau širdies ir kraujagyslių sistemos komplikacijų, bet dažniau miršta po VMAE palyginti su CD nesergančiais (3,5 proc. vs. 2,5 proc.,  $p < 0,023$ ). A. Ahari ir kolegų pastebėjo, kad sergančiuosius dažniau nei nesergančius CD ištinka mirtis nuo koronarinės širdies ligos ne tik anksčiau pooperaciniu laikotarpiu, bet ir vėliau (19). Tačiau ne visi tyrėjai sutinka su šia nuomone. A. Hamdan ir kolegų išanalizavo 6565 arterijų rekonstrukcijų operacijų rezultatus ir nenustatė didesnio operacinio mirštamumo ar daugiau kardiologinių komplikacijų sergantiesiems CD (13). Pasak C. Rockman ir kolegų, mirčių po VMAE tarp sergančiųjų CD nėra daugiau nei nesergančiųjų CD (15).

NASCET duomenimis, apie 1 proc. ligonių po VMAE suseraga MI, 0,2 proc. ligonių miršta nuo MI (20). Mūsų duomenimis, nė vieną CD sergantį ligonį

po VMAE neištiko MI, o ligonių grupėje, kurie nesirgo CD, aštuoniems ligoniams (1,3 proc.) įvyko MI. Ligonius, kurie nesirgo CD, duomenys sutampa su literatūros duomenimis, o dėl nedidelio sergamumo MI ir per mažo CD sergančiųjų skaičiaus, apibendrinančių išvadų negalėjome padaryti, nors šio tyrimo duomenys nepatvirtino teiginio, kad sergančiuosius CD dažniau ištinka operacinis MI.

Literatūroje išlieka prieštaringas požiūris į neurologines VMAE komplikacijas sergantiesiems CD. NASCET ir ACAS (20, 21) nustatė, kad CD didina VMAE insulto ir mirties tikimybę, o Europos randomizuotų tyrimų (ECST ir ACST) duomenimis, CD nedaro įtakos VMAE baigčiai (6, 22). J. Tu ir kolegų (23), išanalizavę Ontarijo registro 6038 operuotų ligonių duomenis, nustatė, kad CD yra VMAE mirties ir insulto nepriklausomas rizikos veiksnys (TS 1,28; 95 proc. PI=1,01–1,63). E. Hannan ir kolegų duomenimis, CD buvo vienas iš septynių rizikos veiksnių, kurie sąlygojo blogus VMAE rezultatus (24). I. Kantonen ir kolegų (25) apskaičiavo, kad CD dukart didina mirčių ir GSI tikimybę (TS, 2,2; 95 proc. PI=1,37–3,7).

Yra nemažai literatūros šaltinių, kuriuose pateikiami prieštaringi rezultatai. P. Rothwell ir kolegų išanalizavo ECST studijos duomenis ir nenustatė, kad CD turėtų neigiamos įtakos VMAE rezultatams (22). Panašią išvadą padarė ir kiti autoriai. C. Akbari ir kolegų pateikė duomenis 732 VMAE, iš jų 284 (39 proc.) sergančiųjų CD. Statistiškai reikšmingo skirtumo mirčių, insultų, MI tarp sergančiųjų CD ir nesergančiųjų CD nerado (26). Panašius rezultatus gavo G. Pistoleze ir kolegų, E. Ballota ir kolegų. Jie nenustatė ne tik pooperacinių, bet ir vėlesnių VMAE rezultatų skirtumų tarp sergančiųjų CD ir nesergančiųjų CD (14, 27). E. Halm ir kolegų (18) duomenimis, GSI po VMAE susirgo 3,63 proc. sergančiųjų CD ir 2,26 proc. nesergančiųjų CD ( $p > 0,09$ ). Anot C. Rockman ir kolegų, sergančiųjų CD operacinių neurologinių komplikacijų skaičius nesiskyrė nuo nesergančiųjų CD (3,2 proc. vs. 2,4 proc.,  $p > 0,05$ ), o dauguma insultų įvyko dėl techninių klaidų (15).

#### 4 lentelė. VMAE komplikacijų (išeminio insulto) prognostinių veiksnių įvertinimas logistine regresija ligoniams, sergantiems cukriniu diabetu

Duomenys	Šansų santykis	95 proc. pasikliautinis intervalas	p
Ligoniai, kurių amžius 75 m. ir daugiau	2,2	1,0–4,9	0,045
Rūkymas	2,7	1,8–4,2	0,001
KMI $\geq 30$ kg/m <sup>2</sup>	6,1	3,9–9,5	0,001
Abiejų VMA stenozė	2,1	1,3–3,6	0,003

KMI – kūno masės indeksas; VMA – vidinė miego arterija; VMAE – vidinės miego arterijos endarterektomija.

Mūsų atlikto tyrimo duomenys nepatvirtino nuomonės tų autorių, kurie neigia CD poveikį VMAE rezultatams. Jau ankstesni mūsų atliktų tyrimų duomenys parodė, kad CD didina VMAE komplikacijų tikimybę (28). Nors mes nenustatėme gerai žinomų rizikos veiksnių (arterinės hipertenzijos, koronarinės širdies ligos, simptominės stenozės, cholesterolio) statistiškai reikšmingo padidėjimo sergantiesiems CD, tačiau nustatytas kitų rizikos veiksnių svarbus vaidmuo. Sergantiesiems CD nustatėme anksčiau prasidėjusią aterosklerozę ir didesnę jos išplitimą, reikšmingą didelio tankio lipoproteinų sumažėjimą, bet išryškėjo nutukimo ir rūkymo veiksnys, kuris ne tik skatina aterosklerozės progresavimą, bet ir didina operacijos komplikacijų tikimybę. Bendras visų mūsų operuotų ligonių komplikacijų skaičius neviršijo 6 proc. ir atitiko Amerikos ir Europos insultų tarybos reikalavimus, tačiau sergantiesiems CD komplikacijų skaičius buvo dukart didesnis (29, 30). Vargu ar didelį mirties ir insulto skaičių galėjome pateisinti dažniau operuota simptomine ir didesnio laipsnio miego arterijos stenozė bei pasitaikiusiu dažnesniu didelio laipsnio abiejų miego arterijų susiaurėjimu arba dažniau formuojamu nuosruviu. Mes nustatėme, kad mūsų operuotiems ligoniams, kurie sirgo CD, žymiai dažniau radosi smegenų kraujosruvų palyginti su nesergančiais CD.

Analizė parodė, kad ligoniai, kuriems radosi smegenų kraujosruva, buvo operuoti dėl kritinės simptominės VMA stenozės, neišlaikus 14-os dienų termino, esant nemažam išeminiam židiniui galvos KT bei atkaklia arterine hipertenzija. Literatūros duomenimis, visi išvardyti veiksniai ir didina smegenų kraujosruvos tikimybę (31, 32).

Sergantiesiems CD dažniau nustatyta operuotos arterijos trombozė nei ligoniams, kurie nesirgo CD. Abejotina, kad šių trombozių priežastis yra CD, greičiausiai tai netinkama angiochirurgo technika. Pasak T. Riles ir kolegų, dažniausia VMA trombozės priežastis yra operacinės technikos problemos (33). Todėl, žinant, kad sergantieji CD patiria daugiau komplikacijų nei įprastai, būtina sugriežtinti indikacijas operacijai, parinkti tinkamą laiką operacijai, kvalifikuotą angiochirurgą ir užtikrinti gerą pooperacinę ligonio priežiūrą.

### Išvados

Ligoniams, sergantiems CD, yra didesnė mirties ir smegenų kraujosruvų rizika, o operacinio miokardo infarkto rizika nėra didesnė nei įprastinė. Dėl sergančiųjų CD padidėjusios vidinės miego arterijos endarterektomijos rizikos šių ligonių atranka operacijai ir pooperacinė priežiūra turėtų būti ypač atidi.

## Results of carotid endarterectomy in diabetic patients

Auksė Meškauskienė, Egidijus Barkauskas, Virginija Gaigalaitė

Center of Neurovascular Surgery, Clinic of Neurology and Neurosurgery, Vilnius University, Lithuania

**Key words:** carotid endarterectomy; diabetes mellitus; operative complications; risk factors.

**Summary.** Patients with diabetes mellitus have been shown to have an increased incidence of complications after major vascular surgery. *The objective* of this study was to evaluate the results of carotid endarterectomy in diabetic patients, to determine if results differ from nondiabetic patients, and to examine the risk factors for poor outcome among diabetic patients.

*Material and methods.* We reviewed all carotid endarterectomies performed in Emergency Hospital of Vilnius University. From 1995 to 2005, 707 carotid endarterectomies were performed. Of these, 100 operations were performed in diabetic patients (14%) and the remaining 607 in nondiabetic patients.

*Results.* Diabetic patients were younger ( $P < 0.05$ ) and were obese more often ( $P < 0.001$ ), they smoked less often ( $P < 0.001$ ) than nondiabetic patients. Diabetics were more likely to have severe bilateral carotid stenosis than nondiabetic patients ( $P < 0.01$ ). Postoperative complications (stroke) were more common in diabetic patients than in nondiabetic patients (12.0% vs. 3.4%,  $P < 0.001$ ) as well as intracerebral hemorrhages (3.0% vs. 0.3%,  $P < 0.001$ ); no perioperative myocardial infarction was found in diabetic patients. Risk factors for complications were age  $\geq 75$  (odds ratio (OR) 2.2; 95% confidence interval (CI)=1.0–4.9), smoking (OR 2.7; 95% CI=1.8–4.2), obesity (OR 6.1; 95% CI=3.9–9.5), and bilateral carotid stenosis (OR 2.1; 95% CI=1.3–3.6).

*Conclusion.* Diabetes mellitus significantly increased the risk of mortality and intracerebral hemorrhage but not myocardial infarction. It should be taken into consideration in making decisions about the performance and perioperative management of carotid endarterectomy.

Correspondence to A. Meškauskienė, Clinic of Neurology and Neurosurgery, Vilnius University, Šiltanamių 29, 04130 Vilnius, Lithuania. E-mail: auksemeskauskiene@hotmail.com

## Literatūra

- Kannel WB, McGee DL. Diabetes and cardiovascular disease: the Framingham study. *JAMA* 1979;241:2035-8.
- Tuomilehto J, Rastenyte D, Jousilahti P, Sarti C, Vartiainen E. Diabetes mellitus as a risk factor for death and stroke; prospective study of the middle-aged Finnish population. *Stroke* 1996;27:201-5.
- North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis. *N Engl J Med* 1991;325:445-53.
- European Carotid Surgery Trialists Collaborative Group. Endarterectomy for moderate symptomatic carotid stenosis: interim results from the MRC European Carotid Surgery Trial. *Lancet* 1996;347:1591-3.
- Executive Committee for the Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study. Endarterectomy for asymptomatic carotid artery stenosis. *JAMA* 1995;273:1421-28.
- 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.
- Treiman GS, Treiman RL, Foran RF, Cossman DV, Cohen JL, Levin PM, et al. The influence of diabetes mellitus on the risk of abdominal aortic surgery. *Am Surg* 1994;60:436-40.
- Virkkunen J, Heikkinen M, Lepantalo M, Metsanoja R, Selenius JP, Finnvasc Study Group. Diabetes as an independent risk factor for early postoperative complications in critical limb ischemia. *J Vasc Surg* 2004;40:761-7.
- Axelrod DA, Upchurch GR Jr, DeMonner S, Stanley JC, Khuri S, Daley J, et al. Perioperative cardiovascular risk stratification of patients with diabetes who undergo elective major vascular surgery. *J Vasc Surg* 2002;35:894-901.
- Yeager RA, Moneta GL, McConnell DB, Netwelt EA, Taylor LM, Porter JM, et al. Analysis of risk factors for myocardial infarction following carotid endarterectomy. *Arch Surg* 1989;128:1142-5.
- Aziz I, Lewis R, Baker JD, de Virgilio C. Cardiac morbidity and mortality following carotid endarterectomy: the importance of diabetes and multiple Eagle risk factors. *Ann Vasc Surg* 2001;15:243-6.
- Kragsterman B, Logason K, Ahari A, Troeng T, Parsson H, Bergqvist D. Risk factors for complications after carotid endarterectomy – a population-based study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;28:98-103.
- Hamdan AD, Saltzberg SS, Sheahan M, Froelich J, Akbari CM, Campbell DR, et al. Lack of association of diabetes with increased postoperative mortality and cardiac mortality – results of 6565 major vascular operations. *Arch Surg* 2002;137:417-21.
- Ballotta E, Da Giau G, Renon L. Is diabetes mellitus a risk factor for carotid endarterectomy? A prospective study. *Surgery* 2001;129:146-52.
- Rockman CB, Saltzberg SS, Maldonado TS, Adelman MA, Cayne NS, Lamparello PJ, et al. The safety of carotid endarterectomy in diabetic patients: clinical predictors of adverse outcome. *J Vasc Surg* 2005;42:878-83.
- Estes JM, Guadagnoli E, Wolf R, Longerfo FW, Whittemore AD. The impact of cardiac comorbidity after carotid endarterectomy. *J Vasc Surg* 1998;28:577-84.
- Mackey WC, O'Donnell TF Jr, Callow AD. Cardiac risk in patients undergoing carotid endarterectomy: impact on perioperative and long-term mortality. *J Vasc Surg* 1990;11:226-34.
- Halm E A, Hannan EL, Rojas M, Tuhim S, Riles TS, Rockman CB, et al. Clinical and operative predictors of outcomes of carotid endarterectomy. *J Vasc Surg* 2005;42:420-8.
- Ahari A, Bergqvist D, Troeng T, Elfstrom J, Hedberg B, Ljungstrom K, et al. Diabetes mellitus as a risk factor for early outcome after carotid endarterectomy – a population-based study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1999;18:122-6.
- Ferguson GG, Eliasziw M, Bar HWK, Claget GP, Barnes RW, Wallace MC, et al. The North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial. Surgical results in 1415 patients. *Stroke* 1999;30:1751-56.
- Young B, Moore WS, Robertson JT, Toole JF, Ernst CB, Cohen SN, et al. An analysis of perioperative surgical mortality and morbidity in the Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study. *Stroke* 1996;27:2216-24.
- Rothwell PM, Slattery J, Warlow CP. Clinical and angiographic predictors of stroke and death from carotid endarterectomy: systemic review. *BMJ* 1997;315:1571-7.
- Tu JV, Wang H, Bowyer B, Green L, Fang J, Kucey D, et al. Risk factors for death or stroke after carotid endarterectomy: observations from the Ontario Carotid Endarterectomy Registry. *Stroke* 2003;34:2568-73.
- Hannan EL, Popp AJ, Feustel P, Halm E, Bernardini G, Waldman J, et al. Association of surgical specialty and processes of care with patient outcomes for carotid endarterectomy. *Stroke* 2001;32:2890-7.
- Kantonen I, Lepantalo M, Salenius J-P, Matzke S, Luther M, Ylonen K, et al. Influence of surgical experience on the results of carotid surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1998;15:155-60.
- Akbari CM, Pomposelli FB Jr, Gibbons GW, Campbell DR, Freeman DV, Logerfo FW. Diabetes mellitus: a risk factor for carotid endarterectomy? *J Vasc Surg* 1997;25:1070-6.
- Pistolesse GR, Appolloni A, Ronchey S, Martelli E. Carotid endarterectomy in diabetic patients. *J Vasc Surg* 2001;33:148-54.
- Meškauskienė A, Barkauskas E, Laurikėnas K, Gaigalaitė V, Palaikis M. Miego arterijos endarterektomijos komplikacijos. (Complications of carotid endarterectomy.) *Medicina (Kaunas)* 2002;38:529-34.
- Biller J, Feinberg WM, Castaldo JE, Whittemore AD, Harbaugh RE, Dempsey RJ, et al. Guidelines for carotid endarterectomy: a statement for healthcare professionals from a special writing group of the Stroke Council American Heart Association. *Circulation* 1998;97:501-7.
- European Stroke Initiative recommendations for stroke management – update 2003. *Cerebrovasc Dis* 2003;16:311-38.
- Quriel K, Shortell CK, Illig KA, Greenberg RK, Green RM. Intracerebral hemorrhage after carotid endarterectomy: incidence, contribution to neurologic morbidity and predictive factors. *J Vasc Surg* 1999;29:82-9.
- Haisa T, Kondo T, Shimpo T, Hara T. Post-carotid endarterectomy cerebral hyperperfusion, leading to intracerebral hemorrhage. *J Neurol Neurosurg Psych* 1999;67:546-50.
- Riles TS, Imparato AM, Jacobowitz GR, Lamparello PJ, Giangola G, Adelman MA. The cause of perioperative stroke after carotid endarterectomy. *J Vasc Surg* 1994;19:206-16.

*Straipsnis gautas 2006 09 18, priimtas 2007 06 26*  
*Received 18 September 2006, accepted 26 June 2007*