

A Comparison of Transcranial Doppler (TCD) Findings in Diabetic Patients with a History of Less and More than 5 Years Referred to the Diabetes Clinic of Imam Khomeini Hospital in Ardabil

Iranparvar M¹, Altafi D^{1*}, Mohammadzadeh B¹

1. Department of Internal Medicine, School of Medicine, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran

*Corresponding author. Tel: +984533513777, Fax: +984533518939, E-mail: d.altafi@arums.ac.ir

received: Dec 21, 2016

accepted: July 23, 2017

ABSTRACT

Background & objectives: Diabetes mellitus is the sixth leading cause of death in individuals older than 25 years, and accounts for %18 of all deaths. The aim of this study was to investigate the TCD findings in diabetic patients with a history of less and more than 5 years.

Methods: In this descriptive, analytic study, all diabetic patients were divided into two groups based on the duration of diabetes, less and more than 5 years after diagnosis. TCD was performed on the patients, and maximum velocity and mean pulsatility index and resistivity index in the right and left Middle Cerebral Arteries (MCAs) and basilar artery were measured. The checklist was completed for all patients, and all data were analyzed by SPSS (v16) statistical software.

Results: Sixty four percent of the patients with duration less than 5 years (average age of 55.16 years) and 36 percent of those with duration more than 5 years (average age of 59.37 years) were men. There was no statistically significant difference between disease duration and Body Mass Index (BMI), but with an increase in duration of disease, HbA1C of patients was increased. There was no significant difference between the velocity of right, left and basilar arteries and diabetes duration. Also, there was a significant difference between diabetes duration and pulse index of right MCA and basilar. There was no significant difference between age, BMI and HbA1C and pulse and resistivity indexes among patients.

Conclusion: In this study abnormal pulse and resistance indexes in patients with duration more than 5 years was more than patients with less than 5, this may indicate the effect of diabetes duration on the vascular wall.

Keywords: Transcranial Doppler; Diabetes; Pulsatility Index; Resistivity Index; Middle Cerebral Artery (MCA).

مقایسه یافته های داپلر ترانس کرانیال در بیماران دیابتیک با مدت ابتلای کمتر و بیش از ۵ سال مراجعه کننده به درمانگاه دیابت بیمارستان امام خمینی اردبیل

منوچهر ایرانپور^۱، داور الطافی^{۱*}، بهمن محمدزاده^۱

۱. گروه پزشکی داخلی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران

* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۹۸۴۵۳۳۵۱۳۷۷۷ فاکس: ۰۹۸۴۵۳۳۵۱۸۹۳۹ پست الکترونیک: d.alatafi@arums.ac.ir

چکیده

زمینه و هدف: دیابت ملیتوس ششمین عامل مرگ در بین افراد در اثر بیماری است و در افراد بالاتر از ۲۵ سال، ۱۸ درصد تمام مرگ ها را شامل می شود. این مطالعه با هدف مقایسه یافته های درگیری انسدادی شریان های مغزی در افراد دیابتیک با مدت ابتلا بیش از ۵ سال و کمتر از ۵ سال انجام شد.

روش کار: در این مطالعه توصیفی تحلیلی بیماران دیابتی به دو گروه با مدت ابتلا کمتر و بیش از ۵ سال تقسیم بندی شدند. بر روی بیماران داپلر ترانس کرانیال انجام و سرعت ماکزیمم و میانگین شاخص ضربانی و مقاومت در شریان های مغزی میانی راست و چپ و بازیلاری اندازه گیری شد. چک لیست برای همه بیماران تکمیل و اطلاعات توسط SPSS-16 تجزیه و تحلیل شدند.

نتایج: در بیماران با مدت ابتلای کمتر از ۵ سال، ۶۴ درصد (با میانگین سنی ۵۵/۲ سال) و بیش از ۵ سال، ۳۶ درصد (با میانگین سنی ۵۵/۴ سال) مرد بودند. بین مدت زمان ابتلا به دیابت با شاخص توده بدنی بیماران رابطه معنی داری مشاهده نشد ولی مشاهده شد که با افزایش مدت زمان ابتلا میزان HbA1C بیماران نیز افزایش می یابد. هیچ ارتباط معنی داری میان سرعت شرایین مغزی میانی راست و چپ و بازیلاری و مدت زمان ابتلا به دیابت مشاهده نشد. همچنین میان مدت ابتلا به دیابت و شاخص ضربانی شریان مغزی میانی راست و بازیلاری رابطه معنی دار مشاهده شد. هیچ ارتباط معنی داری میان سن، شاخص توده بدنی، HbA1C با شاخص ضربانی و شاخص مقاومت در میان بیماران مشاهده نشد.

نتیجه گیری: در این مطالعه شاخص ضربانی و مقاومت غیرطبیعی در بیماران با مدت ابتلای بالای ۵ سال بیش از مبتلایان کمتر از ۵ سال بود که این امر می تواند نشان دهنده تاثیر مدت زمان ابتلای دیابت بر دیواره عروق باشد.

واژه های کلیدی: ترانس کرانیال داپلر، دیابت، شاخص ضربانی، شاخص مقاومت، شریان مغزی میانی

پذیرش: ۱۳۹۶/۰۵/۰۱

دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۰۱

مقدمه

در ایالات متحده، دیابت ملیتوس ششمین عامل مرگ در اثر بیماری است و در افراد بالاتر از ۲۵ سال، ۱۸ درصد تمام مرگ ها را شامل می شود دیابت ملیتوس یک عامل خطر مستقل عمده برای بیماری های مغزی عروقی است. علاوه بر در نظر گرفتن عوامل خطر سن، فشار خون، مصرف

سیگار و سطح کلسترول، دیابت خطر بیماری مغزی عروقی را ۳ برابر بیشتر از بیماران غیردیابتی افزایش می دهد. این بیماری مزمن که در ایران نیز شیوع قابل توجهی دارد، مشکلات، خطرات و هزینه های فراوانی را برای فرد و جامعه به همراه دارد. یکی از عوارض مهم دیابت، درگیری عروق بدن است و این بیماری امروزه به عنوان یکی از عوامل خطر مهم در

بروز حملات ایسکمیک شناخته شده است. مهمترین تغییرات عروقی ناشی از دیابت، ماکروآنژیوپاتی‌ها و میکروآنژیوپاتی‌ها هستند که عروق سیستمیک بدن را درگیر می‌کند و عروق مغزی نیز از این قاعده مستثنی نیستند [۱،۲]. در مقایسه با افراد سالم، در عروق داخل و خارج مغزی بیماران دیابتی تغییرات آنرواسکلروز شدیدتری بروز می‌نماید بطوری که شیوع بالاتر تنگی شریان کاروتید [۳] و افزایش ضخامت جداری اینتیمای و مدیای شریان کاروتید در افراد دیابتی دیده می‌شود [۴-۶]. بعلاوه همان گونه که در مدل‌های حیوانی به اثبات رسیده است، در انسان‌های دیابتی نیز تغییرات عروق کوچک همچون اختلالات ساختاری، نکروز سلول‌های اندوتلیال عروق و ضخیم شدن غشا پایه مویرگی در عروق کوچک مغزی گزارش شده است [۷-۹]. این اختلالات عروقی سبب تغییر در جریان خون مغزی می‌گردند و در نتیجه منجر به بروز سکته مغزی می‌شوند [۱۰]. از این رو یکی از اهداف مهم در کنترل دیابت، جلوگیری از عوارض مغزی عروقی این بیماری است که غربالگری منظم و مداوم این بیماران و نیز کنترل عوارض احتمالی در این افراد را ضروری می‌نماید؛ این در حالی است که هنوز روشی قطعی برای غربالگری عوارض مغزی عروقی بیماران دیابتی بطور کامل شناخته نشده است. داپلر ترانس کرانیال یک اقدام تشخیصی جدید و روشی بسیار حساس و اختصاصی برای ارزیابی سریع همودینامیک عروق مغزی می‌باشد [۱۱]. همچنین این تکنیک، اطلاعاتی در مورد فعالیت مغزی نیز ارائه می‌دهد [۱۲،۱۳]. این مطالعه با هدف مقایسه یافته‌های درگیری انسدادی شریان‌های مغزی در افراد دیابتیک با مدت ابتلا بیش از ۵ سال و کمتر از ۵ سال انجام شد.

روش کار

این مطالعه از نوع توصیفی تحلیلی بود که بر روی ۵۰ بیمار دیابتی انجام شد که به طور تصادفی به دو گروه

دیابت تیپ دو با سابقه بیش از ۵ سال و کمتر از ۵ سال تقسیم‌بندی شدند. بر روی بیماران داپلر ترانس کرانیال انجام و در آن سرعت ماکزیمم، مینیمم و میانگین در شریان‌های مغزی میانی راست و چپ و نیز شریان بازیلری اندازه‌گیری شد و میانگین شاخص ضربانی و نیز شاخص مقاومت مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه بیماران که دارای سکته مغزی قبلی، مصرف سیگار و دارای فشار خون بالا بودند، از مطالعه خارج شدند. این مطالعه در کمیته اخلاق دانشگاه با کد Arums.REC.1392.5 تصویب و از همه بیماران قبل از شروع مطالعه رضایت نامه کتبی اخذ گردید. اطلاعات بدست آمده در چک لیست‌هایی جمع آوری و در برنامه SPSS-16 با استفاده از روش‌های آمار توصیفی و تحلیلی به صورت جدول و شاخص‌های آماری و آزمون آماری تی آنالیز شدند. مقدار $p < 0.05$ از نظر آماری معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

۶۴ درصد نمونه‌ها بیش از ۵ سال و بقیه کمتر از ۵ سال ابتلا به دیابت داشتند. بیشتر نمونه‌ها سن بین ۶۰-۵۰ سال داشتند. ۴۰ درصد نمونه‌ها با انسولین و بقیه با داروهای خوراکی دیابت را کنترل می‌کردند. ۷۴ درصد نمونه‌ها اضافه وزن داشتند که ۸۱/۲ درصد سابقه ابتلای بالای ۵ سال داشتند. ۶۲ درصد نمونه‌ها سطح HbA1C بین ۹-۸ درصد داشتند که از این میان ۵۸/۱ درصد بالای ۵ سال ابتلا داشتند و بین سطح HbA1C و مدت ابتلا به لحاظ آماری ارتباط معنی‌دار وجود داشت. میانگین سرعت شریانی مغزی میانی راست در قسمت سیستولیک با مدت ابتلا بیش از ۵ سال $78/1 \pm 25/4$ بود (جدول ۱).

در ۵۰ درصد نمونه‌ها شاخص ضربانی شریان مغزی میانی راست غیرنرمال بوده که ۷۲ درصد مدت ابتلای بیش از ۵ سال داشتند و از نظر آماری تفاوت بین دو گروه معنی‌دار بود. در ۵۳/۱ درصد شاخص

جدول ۱. سرعت شریانی شریان مغزی میانی راست به تفکیک مدت ابتلا به دیابت

سرعت	مدت ابتلا	میانگین	p-value
سیستولیک	کمتر از ۵ سال	$21/78 \pm 74/83$	۰/۶۵
	بیشتر از ۵ سال	$78/1 \pm 25/43$	
دیاستولیک	کمتر از ۵ سال	$30/4 \pm 12/32$	۰/۱۷۲
	بیشتر از ۵ سال	$25/12 \pm 13/2$	
متوسط	کمتر از ۵ سال	$46 \pm 13/5$	۰/۳۱۲
	بیشتر از ۵ سال	$41/7 \pm 14/8$	

جدول ۲. سرعت شریانی شریان مغزی میانی چپ به تفکیک مدت ابتلا به دیابت

سرعت	مدت ابتلا	میانگین	p-value
سیستولیک	کمتر از ۵ سال	$83/38 \pm 27/8$	۰/۹۳
	بیشتر از ۵ سال	$84/12 \pm 29/8$	
دیاستولیک	کمتر از ۵ سال	$84/12 \pm 22/4$	۰/۳
	بیشتر از ۵ سال	$26/2 \pm 14/9$	
متوسط	کمتر از ۵ سال	50 ± 22	۰/۲۳
	بیشتر از ۵ سال	$43/3 \pm 16/2$	

جدول ۳. سرعت شریان بازیلری به تفکیک مدت ابتلا به دیابت

سرعت	مدت ابتلا	میانگین	p-value
سیستولیک	کمتر از ۵ سال	$74/5 \pm 21/2$	۰/۷۲
	بیشتر از ۵ سال	$72/1 \pm 24/12$	
دیاستولیک	کمتر از ۵ سال	$28/1 \pm 13$	۰/۰۵۹
	بیشتر از ۵ سال	$20/5 \pm 13/6$	
متوسط	کمتر از ۵ سال	$41/4 \pm 12/64$	۰/۲۲۷
	بیشتر از ۵ سال	$36/3 \pm 15/2$	

بحث

در این مطالعه در شریان مغزی میانی راست میانگین سرعت سیستولیک ۷۷/۹۲، دیاستولیک ۲۷/۰۲ و متوسط ۴۳/۲۴، در شریان مغزی میانی چپ میانگین سرعت سیستولیک ۸۳/۸۶، دیاستولیک ۲۸/۲۲ و متوسط ۴۵/۷۲ و در شریان بازیلری میانگین سرعت سیستولیک ۷۲/۹۴، دیاستولیک ۲۳/۲۴ و متوسط ۳۸/۱۴ بدست آمد. در مطالعه معتمد و همکاران [۱۴] نتایج نشان داد که میانگین سرعت بیشینه مغزی

مقاومت در شریان مغزی میانی راست غیرنرمال بوده که همه بیش از ۵ سال ابتلا به دیابت داشتند و بین دو گروه از نظر سطح شاخص مقاومت تفاوت معنی دار وجود داشت. در ۳۸ درصد نمونه ها سطح شاخص مقاومت غیرطبیعی بود که از این میان ۸۴/۲ درصد سابقه ابتلای بالاتر از ۵ سال داشتند. میانگین سرعت شریانی شریان مغزی میانی چپ در قسمت سیستولیک با مدت ابتلا بیش از ۵ سال $84/12 \pm 29/8$ بود (جدول ۲).

در ۵۰ درصد نمونه ها سطح شاخص ضربانی در شریان مغزی میانی چپ غیرنرمال بوده که با ۶۸ درصد در بالای ۵ سال ابتلا بیشتر بوده است. در ۶۸ درصد نمونه ها سطح شاخص ضربانی در شریان بازیلری غیرطبیعی بوده که ۷۹/۴ درصد بیش از ۵ سال ابتلا داشتند و تفاوت بین دو گروه معنی دار بود. میانگین سرعت شریانی بازیلری در قسمت سیستولیک با مدت ابتلا بیش از ۵ سال $72/1 \pm 24/12$ بود (جدول ۳).

در ۵۶ درصد نمونه ها سطح شاخص مقاومت در شریان بازیلری غیرطبیعی بوده که ۸۵/۷ درصد بیش از ۵ سال ابتلا داشتند و تفاوت بین دو گروه معنی دار بود. بر اساس BMI تفاوتی بین سطوح شاخص های ضربانی و مقاومت در شریان های مختلف وجود نداشته است. میانگین سنی بیماران به تفکیک شاخص ضربانی و مقاومت بر اساس سطوح شاخص های ضربانی و مقاومت از نظر آماری معنی دار نبوده است.

میانی راست و چپ به ترتیب ۸۲/۷۲ و ۷۸/۹۰ سانتی‌متر بر ثانیه، میانگین سرعت انته‌ای دیاستولی شریان مغزی میانی راست و چپ نیز به ترتیب ۳۴/۸۳ و ۳۳/۶۰ سانتی‌متر بر ثانیه و سرعت میانگین مغزی میانی راست و چپ به ترتیب ۵۰/۷۴ و ۴۸/۸۷ سانتی‌متر در ثانیه گزارش گردید. در مطالعه لی^۱ و همکاران [۱۰] سرعت میانگین شریانی شریان مغزی میانی در بیماران دیابتی بدون عارضه ۵۶ سانتی‌متر در ثانیه، در بیماران دیابتی عارضه دار ۵۱ سانتی‌متر در ثانیه و در افراد سالم ۵۴ سانتی‌متر در ثانیه، سرعت دیاستولی شریان MCA در بیماران دیابتی بدون عارضه ۳۹ سانتی‌متر در ثانیه، در بیماران دیابتی عارضه‌دار ۳۳ سانتی‌متر در ثانیه و در افراد سالم ۳۷ سانتی‌متر در ثانیه گزارش شد. در مطالعه کوینسکی^۲ و همکاران [۱۵] مشاهده شد که مشابه با مطالعه حاضر سرعت میانگین شریان MCA راست در افراد سالم ۵۴/۶ و بیماران دیابتیک ۴۹/۷ و سرعت شریان MCA راست در افراد سالم ۵۰/۳ و بیماران دیابتیک ۴۸/۱ ثانیه در سانتی‌متر می‌باشد که اختلاف سرعت در این دو شریان در دو گروه دیابتیک و سالم اختلاف معنی‌داری نداشت. هیچ ارتباط معنی‌داری میان سرعت شرایین MCA راست و چپ و بازیلری و مدت زمان ابتلا به دیابت مشاهده نشد. میان مدت ابتلا به دیابت و شاخص ضربانی MCA راست ($p=0/001$) و بازیلری ($p=0/001$) و مدت ابتلا به دیابت با شاخص مقاومت در شرایین MCA راست ($p=0/001$) و MCA چپ ($p=0/020$) و شریان بازیلری ($p<0/001$) رابطه معنی‌دار مشاهده شد ولی میان مدت ابتلا به دیابت و شاخص ضربانی شریان MCA چپ تفاوت معنی‌دار نبود ($p=0/556$).

در مطالعه معتمد^۳ و همکاران [۱۴] همبستگی میان مدت زمان ابتلا به دیابت و انواع سرعت‌های جریان

خون شریان مغزی میانی نشان داد که تنها در مورد سرعت انته‌ای دیاستولی شریان مغزی میانی راست، همبستگی معکوس آماری معنی‌دار بین این سرعت با مدت زمان ابتلا به دیابت در بیماران وجود داشت ($p=0/250$, $r=-0/218$) مشابه با مطالعه حاضر در مطالعه سوگی موری^۴ و همکاران [۱۶] مشاهده شد که شاخص ضربان در بیماران دیابتیک به صورت معنی‌داری بیش از بیماران غیردیابتیک بود. در مطالعه دیکانویک^۵ و همکاران [۱۷] مشاهده شد که ۵۵ درصد بیماران دیابتیک و ۱۱ درصد بیماران غیردیابتی دارای TCD غیرطبیعی بودند ($p<0/05$) و PI در بیماران دیابتیک به صورت معنی‌داری بیش از بیماران سالم بود ($p<0/05$). همچنین در گروه دیابتیک مشاهده شد که ۷۱/۴ درصد بیماران با TCD مثبت مدت ابتلا به دیابت بیش از ۵ سال داشتند و مشاهده شد که مدت ابتلا به دیابت (بیش از ۵ سال) به صورت معنی‌داری بروز آنژیوپاتی مغزی را افزایش می‌دهد. در مطالعه مور و همکاران [۱۸] مشاهده شد که دیابت بروز درگیری عروق اینتراکرانیال را در TCD به صورت معنی‌داری افزایش می‌دهد ($p<0/03$) ولی نتوانست درگیر عروق کاروتید را به صورت معنی‌داری افزایش دهد. در مطالعه وانگ^۶ و همکاران [۱۹] مشاهده شد که از ۱۷۲ بیماری که دیابت داشتند؛ ۵۴/۷ درصد درگیری عروق مغزی داشته و ۴۵/۴ درصد نیز فاقد این درگیری بودند و ارتباط معنی‌داری میان دیابت و درگیری عروق مغزی مشاهده نشد. در مطالعه تاک^۷ و همکاران [۲۰] مشاهده شد که میزان اندکس ضربان در بیماران دیابتیک بیش از افراد سالم می‌باشد. در مطالعه لیپارا^۸ و همکاران [۲۱] مشاهده شد که در بیماران دیابتی که مبتلا به رتینوپاتی شده بودند به صورت معنی‌داری

⁴ Sugimori⁵ Dikanpvc⁶ Wong⁷ Tkác⁸ Lipperra¹ Lee² Kwieciński³ Motamed

شاخص ضربانی افزایش یافته بود. در مطالعه لی^۱ و همکاران [۱۰] مشاهده شد که در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ سرعت جریان خون در شریان کاروتید داخلی و نیز شاخص ضربان در شریان های کاروتید داخلی، بازیلار و مغزی میانی در بیماران دیابتی به صورت معنی داری افزایش می یابد ولی سرعت شریان MCA در این بیماران نسبت به افراد سالم اختلاف آماری معنی داری نداشت. در مطالعه کوینسکی^۲ و همکاران [۱۵] مشاهده شد که میانگین شاخص ضربان در MCA راست در افراد سالم ۰/۹۲ و دیابتیک ۱/۰۷ و MCA چپ در افراد سالم ۰/۹ و در دیابتیک ۱/۰۹ بود و مشاهده شد که در بیماران دیابتیک به صورت معنی داری PI بیشتر از افراد سالم است ($p=0/001$). در مطالعه سروقدی و همکاران [۲۲] مشاهده شد که افزایش مدت ابتلا به دیابت می تواند منجر به افزایش حداکثر سرعت جریان در شرایین مغزی گردد. در مطالعه پاتریک^۳ و همکاران [۲۳] مشاهده شد که شاخص مقاومت در شریان MCA در بیماران دیابتیک عارضه دار ۱/۱۸ و در بیمار دیابتیک بدون عارضه ۰/۸۴ بود و این اختلاف از نظر آماری معنی دار بود. همچنین در بررسی شاخص مقاومت مشاهده شد که این شاخص در بیماران دیابتیک عارضه دار ۰/۸۹ و در افراد دیابتیک بدون عارضه ۰/۷۶ بود که این اختلاف از نظر آماری معنی دار بود. هیچ ارتباط معنی داری میان افزایش سن، افزایش BMI و سطح HbA1C با شاخص ضربانی و شاخص مقاومت در میان بیماران مشاهده نشد. در مطالعه سوگی موری^۴ و همکاران [۱۶] مشابه با مطالعه حاضر مشاهده شد در بیماران دیابتیک با افزایش سن، سرعت میانگین شریان MCA نیز به صورت معنی داری افزایش یافته بود. در مطالعه تاک^۵ و همکاران [۲۰] مشاهده شد که هیچ ارتباط

¹ Lee² Kwieciński³ Petrica⁴ Sugimori⁵ Tkác

معنی داری میان جنسیت و هیپرتانسیون با شاخص ضربانی وجود نداشت ولی سن توانست به صورت معنی داری میزان شاخص ضربانی را در بیماران افزایش دهد ($p<0/001$). در مطالعه معتمد^۶ و همکاران مشاهده شد که در بررسی همبستگی متغیرهای کمی مورد مطالعه با سرعت های جریان خون شریان مغزی میانی، مشخص شد که میزان HbA1C، سطح سرمی HDL و نیز سطح سرمی تری گلیسرید بیماران دیابتی مورد مطالعه، با هیچ یک از شاخص های اندازه گیری شده سرعت جریان خون شریان مغزی میانی همبستگی آماری معنی داری ندارد. بین جنسیت، کیفیت CRP و مصرف آسپیرین با هر یک از شاخص های اندازه گیری شده سرعت جریان خون شریان مغزی میانی هیچ ارتباط معنی داری مشاهده نشد. در مطالعه توماس^۷ و همکاران [۲۴] مشاهده شد که افزایش حداکثر سرعت شریان MCA در بیماران دیابتی با افزایش سن، افزایش مدت زمان ابتلا به دیابت، فشارخون و پروفایل لیپید ارتباط معنی داری داشت ولی با افزایش قند ارتباط معنی داری را نشان نداد.

نتیجه گیری

به نظر می رسد روش داپلر ترانس کرانیال به دلیل ماهیت غیرتهاجمی و کاربری آسانش می تواند به عنوان روش مناسب غربالگری به جای روش های قبلی معرفی شود، در حالی که تاکنون مطالعات اندکی در زمینه بررسی جریان خون مغزی در بیماران دیابتی با روش TCD انجام شده است [۱۴].

در این مطالعه شاخص ضربانی غیرطبیعی و شاخص مقاومت غیرطبیعی در بیماران با مدت ابتلای بالای ۵ سال بیش از مبتلایان کمتر از ۵ سال بود که این می تواند نشان دهنده تاثیر مدت زمان ابتلای دیابت بر دیواره عروق باشد. از محدودیت مطالعه حاضر

⁶ Motamed⁷ Thomas

می‌توان گفت که در این مطالعه گروه شاهد برای
مقایسه شاخص‌های عروقی TCD بیماران دیابتیک با
آنها وجود نداشت که پیشنهاد می‌شود مطالعه دیگری
در این زمینه در آینده انجام شود.

References

- 1- Bonora E, Kiechl S, Oberhollenzer F, Egger G, Bonadonna RC. Impaired glucose tolerance, Type II diabetes mellitus and carotid atherosclerosis: prospective results from the Bruneck Study. *Diabetologia*. 2000 Feb;43(2):156-64.
- 2- Mankovsky BN, Metzger BE, Molitch ME, Biller J. Cerebrovascular disorders in patients with diabetes mellitus. *J Diabetes Complications*. 1996 Jul-Aug; 10(4): 228-42.
- 3- Chan A, Beach KW, Martin DC, Strandness DE Jr. Carotid artery disease in NIDDM diabetes. *Diabetes Care*. 1983 Nov-Dec; 6(6): 562-9.
- 4- Salonen R, Salonen JT. Determinants of carotid intima media thickness: A population-based ultrasonography study in eastern Finnish men. *J Intern Med*. 1991 Mar; 229(3): 225-31.
- 5- Kawamori R, Yamasaki Y, Matsushima H, Nishizawa H, Nao K, Hougaku H, et al. Prevalence of carotid atherosclerosis in diabetic patients: ultrasound high resolution B-mode imaging on carotid arteries. *Diabetes Care*. 1992 Oct; 15(10): 1290-4.
- 6- Temelkova-Kurktschiev TS, Koehler C, Leonhardt W, Schaper F, Henkel E, Siegert G, et al. Increased intimal medial thickness in newly detected type 2 diabetes: risk factors. *Diabetes Care*. 1999 Feb; 22(2): 333-8.
- 7- Hunt KJ, Williams K, Rivera D, O'Leary DH, Haffner SM, Stern MP. Elevated carotid artery intima-media thickness levels in individuals who subsequently develop type 2 diabetes. *ATVB*. 2003 Oct;23 (10):1845-50.
- 8- McCurskey PA, McCurskey RS. In vivo and electron microscopic study of the development of cerebral diabetic micro angiopathy. *Microcirc Endothelium Lymphatics*. 1984 Apr; 1(2): 221-44.
- 9- Kokic S, Radman M, Capkun V, Kokic-Dovzak D, Tesanovic S. Comparative assessment of the treatment of type 2 diabetes mellitus. *Ann Saudi Med*. 2002 May;22 (3-4):163-6.
- 10-Lee KY, Sohn YH, Baik JS, Kim GW, Kim J. Arterial pulsatility as an index of cerebral microangiopathy in diabetes. *Stroke*. 2000 May; 31(5): 1111-15.
- 11-Wojczal J, Szerej AS, Belniak E, Blaszkowska A, Stelmasiak Z. The importance of transcranial Doppler (TCD) in the assessment of cerebrovascular hemodynamics of the acute phase of ischemic stroke. *Neurol Neurochir Pol*. 2003 Jan-Feb;37(1):185-93. [Article in Polish]
- 12-Matteis M, Federico F, Troisi E, Pasqualetti P, Vernieri F, Caltagirone C, et al. Cerebral blood flow velocity during meaningful and meaningless gestures: A functional transcranial Doppler study. *Eur J Neurol*. 2006 Jan; 13(1): 24-9.
- 13-Kalofoutis Ch, Piperi Ch, Kalofoutis A, Harris F, Phoenix D, Singh J. Type II diabetes mellitus and cardiovascular risk factors: Current therapeutic approaches. *Exp Clin Cardiol*. 2007 Spring; 12(1): 17-28.
- 14-Motamed M, Akbari M, Habibi A, Fereshtehnejad S, Setareh Shenass R. Transcranial doppler determination of blood flow velocity of middle cerebral artery in diabetic patients. *RJMS*. 2008; 14 (57) :181-190. [Full text in Persian]
- 15-Kwieciński J, Wawrzyńczyk M, Pierzcha K. Increased pulsatility index and intima-media thickness in diabetic patients are associated with more severe post-stroke disability. *Diabetologia Dowiadczalna i Kliniczna*. 2007 May;7(1): 20-23.
- 16-Sugimori H, Ibayashi S, Ooboshi H, Nagao T, Fujii K, Sadoshima S, et al. Age-related changes in intracranial artery velocity measured by transcranial Doppler sonography in normotensive, hypertensive and diabetic patients. *Nihon Ronen Igakkai Zasshi*. 2003 Jul;30(7):610-6. [Article in Japanese]
- 17-Dikanovic M, Hozo I, Kokic S, Titlic M, Jandric M, Balen I, et al. Transcranial doppler ultrasound assessment of intracranial hemodynamics in patients with type 2 diabetes mellitus. *Ann Saudi Med*. 2005 Nov-Dec;25(6):486-8.

- 18-Elmore EM, Mosquera A, Weinberger J. The prevalence of asymptomatic intracranial large-vessel occlusive disease: the role of diabetes. *J Neuroimaging*. 2003 Jul;13(3):224-7.
- 19-Wong KS, Li H, Chan YL, Ahuja A, Lam W. Use of Transcranial Doppler Ultrasound to predict outcome in patients with intracranial large-artery occlusive disease. *Stroke*. 2000 Oct;31(2):2641-7.
- 20-Tkác I, Troscák M, Javorský M, Petřík R, Tomcová M. Increased intracranial arterial resistance in patients with type 2 diabetes mellitus. *Wien Klin Wochenschr*. 2001 Nov;113(22):870-3.
- 21-Lipperá S, Gregorio F, Ceravolo MG, Lagalla G, Provinciali L. Diabetic retinopathy and cerebral hemodynamic impairment in type II diabetes. *Eur J Ophthalmol*. 1997 Jan; 7(2): 156 –62.
- 22-Sarvghadi F, Karimi M, Azizi F. Assessing the prevalence of intra-and-extra cranial arteries stenosis in diabetic patients with hypertension by transcranial doppler sonography. *IJEM*. 2007 Sep; 9 (2) :127-32. [Full text in Persian]
- 23-Petrica L, Petrica M, Munteanu M, Vlad A, Bob F, Gluhovschi C. Cerebral microangiopathy in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Ann Acad Med Singapore*. 2007 Apr;36 (4): 259-66.
- 24-Thomas G, Lin JW, Lam W, Tomlinson B, Young V, Chan JC, et al. Increasing severity of cardiovascular risk factors with increasing middle cerebral artery stenotic involvement in type 2 diabetic Chinese patients with asymptomatic cerebrovascular disease. *Diabetes Care*. 2004 May; 27(5): 1121-6.