

## تفاوت‌های همودینامیک مغز بر اساس سن و جنس

دکتر کاویان قندهاری<sup>۱</sup> - دکتر محمد حسن پور<sup>۲</sup> - دکتر سیامک صابر<sup>۳</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف:** همودینامیک مغز توسط فناوری داپلر ترانس کرانیال قابل بررسی است و تأثیر عوامل متعددی مانند سن و جنس بر همودینامیک مغز باید مورد توجه قرار گیرد. مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر متغیرهای سن و جنس بر همودینامیک مغزی انجام شد.

**روش بررسی:** این مطالعه توصیفی-تحلیلی بر روی ۱۵۰ فرد سالم داوطلب (۷۵ زن و ۷۵ مرد) در سه گروه سنی ۲۰ تا ۳۹ سال، ۴۰ تا ۵۹ سال و ۶۰ تا ۷۹ سال به تعداد مساوی انجام شد. همودینامیک مغز با فناوری داپلر ترانس کرانیال (توسط دستگاه وینگمد ۸۰۰ نروژی و پروب ۲ مگاهرتز) بررسی گردید. از طریق ترانس تمپورال شریان مغزی میانی در عمق ۵۰-۵۵ میلیمتری مورد مطالعه قرار گرفت. میانگین مقادیر حداکثر سرعت خون در سیستول، سرعت متوسط خون و سرعت آن در انتهای دیاستول در گروه‌های سنی و جنسی مشخص شد اطلاعات به دست آمده با استفاده از آزمونهای t مستقل و آنالیز واریانس یک‌طرفه مورد تحلیل قرار گرفت.

**یافته‌ها:** میانگین سرعت حداکثر سیستولیک و سرعت متوسط خون با افزایش سن در سه گروه سنی به طور معنی‌داری کاهش داشت ( $P < 0.05$ )؛ میانگین سرعت خون در انتهای دیاستول در گروه سنی دوم کاهش معنی‌داری نسبت به گروه سنی اول نداشت ( $P = 0.182$ )، اما در گروه سنی سوم به طور معنی‌داری کمتر از دو گروه دیگر بود ( $P < 0.05$ ). میانگین مقدار سرعت متوسط خون و سرعت خون در انتهای دیاستول در زنان به طور معنی‌داری بیشتر از مردان بود ( $P < 0.05$ )؛ اما این افزایش در مورد میانگین مقادیر حداکثر سرعت خون در سیستول معنی‌دار نبود ( $P = 0.248$ )

**نتیجه‌گیری:** ارتباط متغیرهای سن و جنس با شاخص‌های همودینامیک مغز، در این مطالعه مشابه تحقیقات دیگر در این زمینه بود و در تفسیر همودینامیک مغز باید مورد توجه قرار گیرد

**واژه‌های کلیدی:** همودینامیک؛ داپلر ترانس کرانیال؛ مغز

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند (دوره ۱۰، شماره ۳، سال ۱۳۸۲)

### مقدمه

خون، سرعت متوسط خون و سرعت آن در انتهای دیاستول قابل بررسی است. از بین این شاخصها سرعت متوسط خون اهمیت و ثبات بیشتری دارد (۱). عوامل متعددی بر همودینامیک مغز تأثیر می‌گذارند. افزایش سن معمولاً منجر به کاهش تدریجی سرعت خون در

درد دهه اخیر فناوری داپلر ترانس کرانیال امکان بررسی همودینامیک مغز را فراهم نموده است. شریانهای اصلی منشعب از حلقه ویلیس در دسترس دستگاه داپلر مغز قرار دارد و شاخصهای همودینامیک مانند حداکثر سرعت سیستولی

<sup>۱</sup> (نویسنده مسؤول) متخصص مغز و اعصاب؛ دانشیار دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند

آدرس: بیرجند - خیابان غفاری - بیمارستان ولیعصر (عج) - بخش اعصاب تلفن: ۰۵۶۱-۲۲۳۱۵۲۰ دورنگار: ۰۵۶۱-۴۴۳۰۰۷۶ پست الکترونیکی: kavianghandehari@yahoo.com

<sup>۲</sup> دکترای داروسازی؛ مربی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند

<sup>۳</sup> پزشک عمومی؛ دانشگاه علوم پزشکی بیرجند

به منظور حذف عوامل مداخله‌گر بر همودینامیک مغز تمامی افراد توسط پزشک بررسی و موارد زیر منجر به حذف افراد از مطالعه می‌شد:

- ۱- فشار سیستولیک خون بیشتر از ۱۴۰ میلیمتر جیوه و یا فشار دیاستولیک خون بیشتر از ۹۰ میلیمتر جیوه (۴، ۵)
- ۲- تکیکاردی بیشتر از ۱۰۰ ضربان و یا برادیکاردی کمتر از ۶۰ ضربان در دقیقه (۴، ۵)
- ۳- سابقه مصرف سیگار (۲)
- ۴- سابقه سکته مغزی و یا حملات گذرای ایسکمی مغزی

۵- درجه حرارت بدن بیشتر از ۳۷/۵ درجه سانتیگراد (زیر زبانی) (۳)

افراد مورد مطالعه در وضعیت دراز کشیده به پشت با تنفس ۱۰ تا ۱۵ بار در دقیقه توسط دستگاه داپلر ترانس کرانیال ۸۰۰ Vingmed و پروب ۲ مگا هرتز و از مسیر داپلر ترانس تمپورال بررسی شدند و شاخصهای همودینامیک شریان مغزی میانی در عمق ۵۰ تا ۵۵ میلیمتر از سطح پوست مشخص شد.

به منظور مقایسه تأثیر جنس بر میانگین شاخصهای همودینامیک از آزمون آماری t مستقل استفاده شد و مقایسه تأثیر سن بر میانگین شاخصهای فوق توسط آنالیز واریانس یک‌طرفه صورت گرفت

### یافته‌ها

مقدار میانگین و انحراف معیار حداکثر سرعت سیستولیک خون در سه گروه سنی ۵۰ نفره ۲۰ تا ۳۹ سال، ۴۰ تا ۵۹ سال و ۶۰ تا ۷۹ سال به ترتیب:  $97/60 \pm 8/90$ ،  $92/78 \pm 10/87$  و  $78/22 \pm 9/79$  سانتیمتر بر ثانیه و اختلاف بین آنها معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ).

میانگین و انحراف معیار سرعت خون در انتهای دیاستول در سه گروه فوق به ترتیب:  $45/12 \pm 5/70$ ،  $42/90 \pm 6/82$  و

عروق مغز می‌شود. این تغییرات از سنین کودکی تا پیری ادامه دارد. جنس از عوامل دیگر تأثیرگذار بر همودینامیک مغز است؛ به نحوی که سرعت جریان خون در مغز زنان بیشتر از مردان است (۱). در زمان خواب عمیق همودینامیک مغز کاهش می‌یابد و در زمان فعالیتهای ذهن و شناختی افزایش دارد. این تغییرات ناشی از نیاز متابولیسمی مغز به خونرسانی است (۲).

کاهش و افزایش شدید فشار خون نیز بر شاخصهای همودینامیک مغز تأثیرگذار است. مصرف سیگار منجر به انقباض عروق اصلی قاعده جمجمه و تأثیر بر همودینامیک مغز می‌شود (۳). با هر یک درجه تب جریان خون مغز به میزان ۱۰٪ افزایش می‌یابد (۳).

در این مطالعه تأثیر متغیرهای سن و جنس بر همودینامیک مغزی ۱۵۰ فرد سالم داوطلب مورد بررسی قرار گرفت. گرچه بررسیهای انجام شده در اروپا و آمریکا تأثیر سن و جنس بر شاخصهای همودینامیک مغز را مشخص نموده است (۳) ولی مرور مجلات پزشکی نشان می‌دهد که در ایران و خاورمیانه تاکنون تحقیقی در این زمینه انجام نشده است.

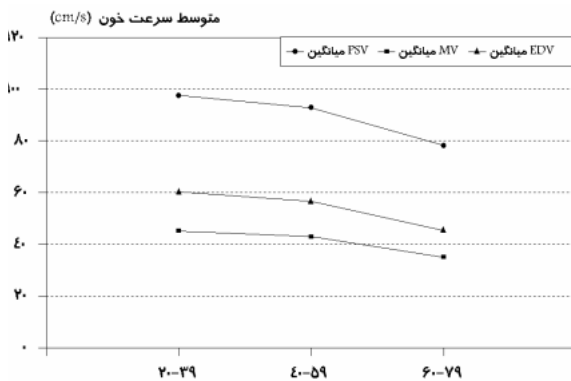
### روش بررسی

این مطالعه توصیفی- تحلیلی بر روی ۱۵۰ فرد سالم داوطلب (۷۵ زن و ۷۵ مرد) انجام شد. این افراد از بین دانشجویان و کارکنان دانشگاه و به طور تصادفی انتخاب شدند و به صورت مساوی در سه گروه سنی ۲۰ تا ۳۹ سال، ۴۰ تا ۵۹ سال و ۶۰ تا ۷۹ سال قرار گرفتند. تأثیر متغیرهای سن و جنس بر شاخصهای همودینامیک مغز شامل حداکثر سرعت سیستولی خون، سرعت متوسط خون و سرعت خون در انتهای دیاستول بررسی شد و سرعت متوسط خون با استفاده از فرمول زیر (۴) محاسبه گردید:

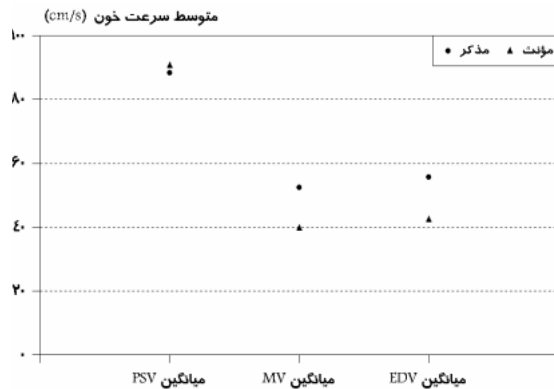
$$\text{سرعت در انتهای دیاستول} \times 2 + \text{حداکثر سرعت سیستولی} = \text{سرعت متوسط خون}$$

بر همودینامیک مغز در گروه مورد بررسی ما است. در مطالعه Kraaier و Vriens که بر روی ۱۲۰ بیمار ۲۰ تا ۷۰ ساله انجام شد، سرعت متوسط جریان خون به میزان ۱۵ تا ۲۴٪ با افزایش سن کاهش داشت (۶). در مطالعه Seiler و Grolimund بر روی ۵۳۵ فرد سالم ۲۰ تا ۷۰ ساله نیز سرعت متوسط خون در شریان مغزی میانی با افزایش به طور متوسط ۰/۵۱٪ در هر سال کاهش یافت (۷).

گر چه علت کاهش تدریجی همودینامیک مغز با افزایش سن دقیقاً مشخص نیست اما تأثیر کاهش متابولیسم مغزی و نیاز مغز به خون و اکسیژن (۳) و کاهش برون ده قلبی با افزایش تدریجی سن در این مورد ذکر شده است (۸).



نمودار ۱- مقایسه میانگین PSV، MV و EDV در گروه‌های سنی مورد مطالعه



نمودار ۲- مقایسه میانگین PSV، MV و EDV در دو گروه زن و مرد

PSV: Peak Systolic Velocity  
EDV: End Diastotic Velocity  
MV: Mean Velocity

۳۵±۵/۲۶ سانتیمتر بر ثانیه بود؛ بین گروه‌های سنی اول و دوم اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (P=۰/۱۸۲) ولی بین گروه‌های سنی دوم و سوم کاهش معنی‌دار وجود داشت (P<۰/۰۵).

میانگین و انحراف معیار سرعت متوسط خون نیز در سه گروه فوق به ترتیب: ۶۰/۲۸±۶/۳۶، ۵۶/۴۸±۶/۷۱ و ۴۵/۳۴±۵/۸۱ سانتیمتر بر ثانیه و اختلاف بین آنها معنی‌دار بود (P<۰/۰۵) (نمودار ۱).

میانگین و انحراف معیار حداکثر سرعت سیستولیک خون در دو گروه ۷۵ نفره زن و مرد بدون تفکیک سن به ترتیب ۹۰/۷۴±۱۲/۷۶ و ۸۸/۳۲±۱۲/۸۸ سانتیمتر بر ثانیه بود و افزایش آن در زنان نسبت به مردان معنی‌دار نبود (P=۰/۲۴۸).

میانگین و انحراف معیار سرعت متوسط خون در زنان و مردان به ترتیب: ۵۵/۶۴±۹/۰۲ و ۵۲/۴۲±۸/۶۰ سانتیمتر بر ثانیه و انحراف معیار سرعت خون در انتهای دیاستول در دو گروه زنان و مردان به ترتیب ۴۲/۲۹±۷/۱۰ و ۳۹/۷۲±۷/۴۲ سانتیمتر بر ثانیه و افزایش آن در زنان نسبت به مردان معنی‌دار بود (P=۰/۰۲۷) و (P=۰/۰۳۲) (نمودار ۲).

## بحث و نتیجه گیری

انتخاب شریان مغزی میانی در این مطالعه روشی استاندارد برای بررسی همودینامیک مغز بوده و دقت تشخیصی و امکان دسترسی به آن از طریق داپلرترانس کرائیال بیشتر از سایر عروق مغزی است (۳).

کاهش معنی‌دار میانگین مقادیر سرعت متوسط خون و حداکثر سرعت سیستولیک خون با افزایش سن در سه گروه سنی مورد مطالعه و همچنین کاهش معنی‌دار میانگین مقدار سرعت خون در انتهای دیاستول بین گروه‌های میانسال و سالمند بدون تفکیک جنسی بیانگر تأثیر معکوس افزایش سن

کاهش تدریجی سرعت جریان خون مغز با افزایش سن در تمامی شریانهای قاعده مغز وجود دارد و مختص شریان مغزی میانی نمی‌باشد (۹).  
 در بررسی حاضر افزایش معنی‌دار میانگین مقادیر سرعت متوسط خون و سرعت آن در انتهای دیاستول در زنان نسبت به مردان، مشابه نتایج مطالعه Olah و همکاران است (۱۰)؛ این محققان اعلام کردند که تأثیر جنس مؤنث بر شاخصهای همودینامیک مغز تا قبل از یائسگی است و در سنین بالاتر این رابطه کمتر می‌شود؛ همچنین تغییرات ایجاد شده در همودینامیک مغز به دنبال تزریق وریدی استازولامید و یا استنشاق دی‌اکسیدکربن در جنس مؤنث بیشتر است (۱۰).  
 در مطالعه Ringelstein و همکاران بر روی ۲۱۲ فرد سالم میانگین مقادیر سرعت متوسط خون در زنان به میزان

۱۰-۱۵٪ بیشتر از مردان گزارش شد (۲).  
 در بررسی دانش آموزان هلندی نیز سرعت جریان خون متوسط شریانی در عروق مغز در دختران ۱۰ ساله و مسن‌تر بیشتر از پسران همسن گزارش شد (۱۱).  
 تفاوت‌های متابولیسمی مغز در دو جنس نیز در مطالعات انجام شده به روش تصویربرداری عملکرد مغز با رزونانس مغناطیسی می‌تواند تا حدی توضیح دهنده این یافته‌ها باشد (۱۲). تغییرات هورمونی ایجاد شده بعد از سن یائسگی و کاهش نفوذپذیری جمجمه نسبت به امواج اولتراسوند از زمره دلایل کاهش رابطه جنس با سرعت جریان خون مغز در زنان مسن می‌باشند (۳).  
 تأثیر عوامل سن و جنس بر شاخصهای همودینامیک مغز در افراد ایرانی مشابه جمعیت‌های اروپایی و آمریکایی بوده و در تفسیر داپلر ترانس کرانیال باید لحاظ شود.

## منابع:

- 1- Jorgensen LG. Transcranial Doppler ultrasound for cerebral perfusion. *J Acta Physiol Scand Suppl* 1995;625:1-44.
- 2- Ringelstein EB, Kahlscheuer B, Niggemeyer E. Transcranial doppler sonography: Anatomical landmarks and normal velocity values. *J Ultrasound Med Biol* 2003; 16: 746-61.
- 3- Katz ML, Alexandrov AV. *A Practical Guide to Transcranial Doppler Examinations*. 1<sup>st</sup> ed. USA: Littleton; 2004: 24-25.
- 4- McCartney JP, Lukes KMT, Gomez CR. *Handbook of Transcranial Doppler*. 1<sup>st</sup> ed. USA: Springer; 2003:78.
- 5- Kaplan NR. Systemic Hypertension. In: Braunwald ZL. *Heart Disease*. Vol. 1. 6<sup>th</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders; 2001: 944-60.
- 6- Vriens EM, Kraaier V. Transcranial pulsed Doppler measurements of blood velocity in the middle cerebral artery: Reference values in healthy volunteers in relation to age and sex. *J Ultrasound Med Biol* 1999; 15: 1-8.
- 7- Seiler RW, Grolimund P. Age dependence of the flow velocity in the basal cerebral arteries. *J Ultrasound Med Biol* 1998; 14: 191-98.
- 8- Tong DC, Albers GW. Normal Values. In: Babikian VL, Wechsler LR. *Transcranial Doppler Ultrasonography*. 2<sup>nd</sup> ed. Butterworth: Heinemann; 1999: 33-42.
- 9- Szydlak P, Mariak Z, Krejza J. Transcranial color Doppler estimation of blood flow parameters in respective basal cerebral arteries in healthy subjects. *Neurol Neurochir* 2000; 34(3): 523-36.
- 10- Olah L, Valikovics A, Bereczki D. Gender-related differences in acetazolamide induced cerebral vasodilatory response: a transcranial doppler study. *Neuroimaging* 2000; 10 (3):151-56.
- 11- Brouwers PJ, Vriens EM, Musbach M. Transcranial pulse Doppler measurements of blood flow velocity in the middle cerebral artery: reference values at rest and during hyperventilation in healthy children and adolescents in relation to age and sex. *Ultrasound Med Biol* 1990; 16(1):1-8.
- 12- Toole J. *Cerebrovascular Disorders*. 5th ed. Lippincott: Williams&Wilkins; 1999:103.