

Original Article



Cardiac Function with Emphasis on the GLS Index in Parkinson's Disease Patients Undergoing Deep Brain Stimulation: A Comparative Study between DBS Candidates and Recipients

Mahboubeh Pazoki Anzehaei¹ , Pegah Joghataei¹, Sahar Pourahmadi^{1*} 

¹ Department of Cardiology, School of Medicine, Hazrat-e Rasool General Hospital, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Abstract

Article history:

Received: 18 August 2025

Revised: 09 October 2025

Accepted: 10 November 2025

ePublished: 16 December 2025

*Corresponding author: Sahar Pourahmadi, Department of Cardiology, School of Medicine, Hazrat-e Rasool General Hospital, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

E-mail: saharpourahmadi@gmail.com

Background and Objective: Parkinson's disease is the second most common neurodegenerative disorder after Alzheimer's disease. Deep brain stimulation (DBS) in these patients may affect cardiovascular system function. This study aimed to compare cardiac function indices, including Global Longitudinal Strain (GLS), between Parkinson's disease patients who are candidates for DBS and those who are receiving DBS.

Materials and Methods: This prospective observational cohort study involved 37 Parkinson's patients aged 18 years or older who were candidates for DBS surgery. Patients who had received DBS were compared with those who had not yet undergone the procedure. Cardiac indices, such as GLS, LVEDV, LVESV, LVEF, SPAP, E/e', E, and A ($P > 0.05$). However, the mean e' was significantly higher in the DBS group (9.62 ± 0.66 vs. 9.08 ± 0.8 , $P = 0.046$).

Results: The mean age of participants ($n=37$) was 57.7 ± 16.9 years (age range: 29 to 89), and the majority of the patients ($n=23$, 62.2%) were male. No significant differences were found between the two groups in terms of mean GLS, LVEDV, LVESV, LVEF, SPAP, E/e', E, and A ($P > 0.05$). However, the mean e' was significantly higher in the DBS group (9.62 ± 0.66 vs. 9.08 ± 0.8 , $P = 0.046$).

Conclusion: The leading cardiac function indices, including GLS, did not differ significantly between patients with and without DBS. Nevertheless, the significant increase in e' in the DBS group indicates an improvement in diastolic cardiac function in these patients.

Keywords: Deep Brain Stimulation, Echocardiography, GLS Index, Heart Function, Parkinson's Disease

Please cite this article as follows: Pazoki Anzehaei M, Joghataei P, Pourahmadi S. Cardiac Function with Emphasis on the GLS Index in Parkinson's Disease Patients Undergoing Deep Brain Stimulation: A Comparative Study between DBS Candidates and Recipients. Avicenna J Clin Med. 2025; 32(3): 133-139. DOI: 10.53208/ajcm.32.3.133



عملکرد قلبی با تأکید بر شاخص GLS در بیماران پارکینسون تحت تحریک عمقی مغزی: بررسی مقایسه‌ای بین بیماران کاندید و دریافت‌کننده DBS

محبوبه پاژکی انزهایی^۱ ID، پگاه جغتایی^۱ ID، سحر پوراحمدی^{۱*} ID

۱. گروه کاردیولوژی، دانشکده پزشکی، مجتمع آموزشی - درمانی حضرت رسول اکرم (ص)، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

چکیده

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۲۷

ویرایش: ۱۴۰۴/۰۷/۱۷

پذیرش: ۱۴۰۴/۰۸/۱۹

انتشار: ۱۴۰۴/۰۹/۲۵

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* نویسنده مسئول: سحر پوراحمدی، گروه کاردیولوژی، دانشکده پزشکی، مجتمع آموزشی - درمانی حضرت رسول اکرم (ص)، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

ایمیل: saharpourahmadi@gmail.com

سابقه و هدف: بیماری پارکینسون پس از آلزایمر، دومین بیماری شایع نورودژنراتیو است. تحریک عمقی مغزی (Deep Brain Stimulation; DBS) در این بیماران ممکن است در عملکرد سیستم قلبی-عروقی تأثیر داشته باشد. هدف این مطالعه مقایسه شاخص‌های عملکرد قلبی از جمله GLS (Global Longitudinal Strain) در بیماران پارکینسون کاندید و دریافت‌کننده تحریک عمقی مغزی بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه، یک کوهورت مشاهده‌ای آینده‌نگر روی ۳۷ بیمار بالای ۱۸ سال مبتلا به پارکینسون کاندید جراحی DBS انجام شد. بیماران دریافت‌کننده DBS با کاندیدهایی که هنوز جراحی را انجام نداده بودند، مقایسه شدند. شاخص‌های قلبی مانند GLS، LVEDV، LVEF و دیگر پارامترهای اکوکاردیوگرافی بررسی شدند. از آزمون‌های t-test، کای اسکور و دقیق فیشر برای تحلیل داده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: میانگین سن شرکت‌کنندگان 57.7 ± 16.9 سال بود (دامنه ۲۹ تا ۸۹ سال). از ۳۷ بیمار، ۱۴ نفر زن (۳۷/۸ درصد) و ۲۳ نفر مرد (۶۲/۲ درصد) بودند. تفاوت معنی‌داری در میانگین GLS، LVEDV، LVESV، LVEF، E/e، SPAP و A و E بین دو گروه مشاهده نشد ($P > 0.05$). باین‌حال، میانگین e' در گروه دریافت‌کننده DBS به‌طور معنی‌داری بالاتر بود (9.62 ± 0.66 در مقایسه با 9.08 ± 0.46 ; $P = 0.046$).

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که شاخص‌های اصلی عملکرد قلبی از جمله GLS در بیماران با و بدون تحریک مغزی تفاوت معنی‌داری ندارند، اما بهبود معنادار پارامتر e' در گروه DBS بیانگر بهبود عملکرد دیاستولیک قلب در این بیماران است.

واژگان کلیدی: اکوکاردیوگرافی، بیماری پارکینسون، تحریک عمقی مغزی، شاخص جی ال اس، عملکرد قلب

استناد: پاژکی انزهایی، محبوبه، جغتای، پگاه؛ پوراحمدی، سحر. عملکرد قلبی با تأکید بر شاخص GLS در بیماران پارکینسون تحت تحریک عمقی مغزی: بررسی مقایسه‌ای بین بیماران کاندید و دریافت‌کننده DBS. مجله پزشکی بالینی ابن سینا، پاییز ۱۴۰۴؛ ۳۲(۳): ۱۳۹-۱۳۳

مقدمه

بیماری پارکینسون نوعی اختلال نورودژنراتیو است که عمدتاً در سنین بالا بروز می‌کند و با کندی حرکات، همراه با حداقل یک علامت دیگر، چون لرزش یا سفتی در حالت استراحت شناخته می‌شود. علاوه بر این، علائم غیرحرکتی مانند ازدست‌دادن بویایی، اختلالات خواب، مشکلات خلقی، ترشح بیش از حد بزاق، یبوست و اختلال رفتار خواب REM نیز در این بیماران مشاهده می‌شود [۱، ۲]. شیوع این بیماری در جمعیت بالای ۶۰ سال حدود ۱ درصد است و با ازدست‌دادن سلول‌های دوپامینرژیک در جسم سیاه و تشکیل اجسام لوی همراه است. بیشتر موارد پارکینسون ایدیوپاتیک است و فقط حدود ۱۰ درصد موارد علل ژنتیکی دارند که عمدتاً در بیماران جوان‌تر دیده می‌شود [۳]. تشخیص پارکینسون معمولاً بر پایه علائم بالینی نورولوژیکی است، اما مطالعات تصویربرداری نشان داده‌اند که کاهش فعالیت مسیر دوپامینرژیک نیگرواستریاتال، به‌ویژه در بخش پوتامن استریاتوم، نقش کلیدی دارد [۴]. عوامل خطر متعددی مانند جنسیت (نسبت مرد به زن تقریباً ۳ به ۲)، سبک زندگی، تماس با آفت‌کش‌ها، آسیب پیشین سر، سکونت در مناطق روستایی، مصرف بتابلاکر و شغل کشاورزی، در بروز این بیماری دخیل‌اند [۵].

بیماری پارکینسون نوعی اختلال نورودژنراتیو است که عمدتاً در سنین بالا بروز می‌کند و با کندی حرکات، همراه با حداقل یک علامت دیگر، چون لرزش یا سفتی در حالت استراحت شناخته می‌شود. علاوه بر این، علائم غیرحرکتی مانند ازدست‌دادن بویایی، اختلالات خواب، مشکلات خلقی، ترشح بیش از حد بزاق، یبوست و اختلال رفتار خواب REM نیز در این بیماران مشاهده می‌شود [۱، ۲]. شیوع این بیماری در جمعیت بالای ۶۰ سال حدود ۱ درصد است و با ازدست‌دادن سلول‌های دوپامینرژیک در جسم سیاه و تشکیل اجسام لوی همراه است. بیشتر موارد پارکینسون

حضرت رسول اکرم (ص)، وابسته به دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران، در بازه زمانی سال‌های ۱۴۰۲ تا ۱۴۰۳ انجام شد. جمعیت مورد مطالعه شامل ۳۷ بیمار مبتلا به بیماری پارکینسون بود که معیارهای ورود به مطالعه را داشتند. از این تعداد، ۱۳ بیمار قبلاً تحت تحریک عمقی مغزی قرار گرفتند و به‌عنوان گروه مواجهه‌یافته شناخته شدند و ۲۴ بیمار دیگر کاندید انجام DBS بودند که هنوز این مداخله روی آن‌ها انجام نشده بود و گروه مواجهه‌نیافته در نظر گرفته شدند.

معیارهای ورود به مطالعه برای هر دو گروه شامل سن بالای ۱۸، داشتن رضایت آگاهانه، نداشتن نارسایی یا بیماری قلبی و همچنین نداشتن بیماری‌های اعصاب و روان بود. همکاری نکردن یا انصراف بیمار از ادامه مطالعه به‌عنوان معیار خروج در نظر گرفته شد.

مواجهه مد نظر در این مطالعه، تعبیه DBS در بیماران مبتلا به پارکینسون بود و پیامدهای مورد بررسی شاخص‌های مختلف عملکرد قلبی شامل LVEDV، GLS و LVEF بودند. بیماران براساس نظر متخصص نورولوژی، که انجام‌دهنده DBS بود، انتخاب و دو گروه مقایسه شدند.

یک متخصص قلب مجرب اطلاعات مربوط به شاخص‌های قلبی را از طریق اکوکاردیوگرافی جمع‌آوری و در چک لیستی ثبت کرد. برای تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ استفاده شد. داده‌های طبقه‌بندی‌شده به‌صورت تعداد و درصد گزارش شد. متغیرهای پیوسته، بسته به نرمال بودن، به‌صورت میانگین $\pm$ انحراف معیار ارائه شدند. نرمال بودن توزیع متغیرها با آزمون شاپیرو-ویلک بررسی شد. برای مقایسه دو گروه در متغیرهای پیوسته و نرمال، آزمون t مستقل به کار رفت. مقایسه نسبت‌ها با استفاده از آزمون کای اسکور و دقیق فیشر انجام شد.

نتایج

نتایج این مطالعه نشان‌دهنده ویژگی‌های دموگرافیک و وضعیت عملکرد قلبی دو گروه بیماران پارکینسون با و بدون تحریک عمیق مغزی است. میانگین سن بیماران در گروه مواجهه‌یافته با تحریک عمیق مغزی کمتر از گروه بدون تحریک عمیق مغزی بود ($51/14 \pm 8/66$ در مقایسه با $52/92 \pm 16/01$ سال) که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود ($P=0/24$). توزیع جنسیتی دو گروه مشابه بود (۳۸/۵ درصد زن در گروه تحریک عمیق مغزی در مقایسه با ۳۷/۵ درصد در گروه بدون تحریک عمیق مغزی) ($P=0/95$). همچنین هیچ تفاوت معنی‌داری در سابقه فشارخون ($P=0/36$) و سابقه دیابت ($P=0/87$) بین دو گروه مشاهده نشد. درصد استفاده از لوودوپا نیز مشابه بود (۸۴/۶ درصد در گروه تحریک عمیق مغزی در مقایسه با ۹۱/۷ درصد در گروه بدون تحریک عمیق مغزی) ($P=0/51$). میانگین مدت‌زمان ابتلا به پارکینسون در گروه DBS کمتر از گروه بدون DBS بود، اما این

از عوارض مهم پارکینسون، تأثیر آن در سیستم قلبی-عروقی است. دیس اتونومی قلبی ناشی از اختلال در عملکرد سیستم عصبی خودمختار، شایع‌ترین تظاهر قلبی در این بیماران است که شامل افت فشار خون ارتواستاتیک و پس از غذا می‌شود. مطالعات متعددی نشان داده‌اند که بیماران پارکینسون بیشتر در معرض خطر ابتلا به بیماری ایسکمیک قلبی، نارسایی قلبی و آریتمی قرار دارند، هرچند مکانیسم‌های دقیق این ارتباط هنوز کاملاً مشخص نیست [۶، ۷]. افزون‌بر این، ممکن است داروهای درمانی پارکینسون مانند لوودوپا، آگونیست‌های دوپامین و عوامل آنتی‌کولینرژیک، عوارض جانبی قلبی-عروقی ایجاد کنند که نیازمند مطالعات بیشتر است.

نارسایی قلبی از عوارض بارز قلبی در بیماران پارکینسون است که در مراحل پیشرفته بیماری رخ می‌دهد. شیوع نارسایی قلبی در این بیماران دو برابر جمعیت عمومی است [۸]. این بیماری از عوامل پیش‌بینی‌کننده مهم مرگ‌ومیر به شمار می‌رود و سومین علت اصلی مرگ در این بیماران محسوب می‌شود [۹، ۱۰]. همچنین، شیوع بیماری ایسکمیک قلبی در بیماران پارکینسون گزارش شده است [۱۱].

شاخص GLS (Global Longitudinal Strain) یکی از روش‌های حساس و دقیق برای ارزیابی عملکرد صحیح بطن چپ در اکوکاردیوگرافی است که در برابر بخش جهشی (EF) حساسیت و تکرارپذیری بهتری دارد و برای پیش‌بینی بیماری‌های قلبی کاربرد وسیعی یافته است [۱۲].

درمان تحریک عمیق مغزی (Deep Brain Stimulation; DBS) روش اثبات‌شده‌ای برای کنترل علائم حرکتی در پارکینسون پیشرفته است [۱۳]. معمول‌ترین اهداف برای DBS در این بیماران، هسته زیرتالاموس و گلوبوس پالیدوس داخلی هستند. هدف از تحریک هسته میانی شکمی تالاموس و بخش خلفی ساب‌تالاموس کنترل لرزش است، اما از این روش برای علائم حرکتی دیگر نیز استفاده می‌شود. تأثیر DBS در عملکرد قلبی-عروقی در بیماران پارکینسون روشن نیست و مطالعات نتایج متناقضی ارائه کرده‌اند؛ برخی نشان داده‌اند DBS می‌تواند ضربان قلب و عملکرد آن را تحت تأثیر قرار دهد [۱۴، ۱۵]. همچنین، DBS ممکن است باعث بهبود موقتی علائم قلبی-عروقی مانند افت فشار خون ارتواستاتیک شود که احتمالاً به دلیل کاهش دُز داروهای دوپامینرژیک بعد از جراحی است [۱۶].

با توجه به اهمیت شناخت کامل آثار DBS روی سلامت قلبی بیماران پارکینسون، هدف این مطالعه بررسی تغییرات شاخص GLS به‌عنوان معیار حساس عملکرد قلبی پس از انجام تحریک عمیق مغزی در این بیماران است.

روش کار

این مطالعه مشاهده‌ای کوهورت آینده‌نگر در بیمارستان

تفاوت معنی‌دار نبود (جدول ۱).

LVEDV, LVESV, LVEF و SPAP بین دو گروه مشابه بودند. نسبت E/e' در گروه DBS کمتر بود، اما معنی‌دار نبود ($P=0/11$). تنها پارامتر E' به‌طور معنی‌داری در گروه DBS بالاتر بود ($P=0/046$; $9/08 \pm 0/8$ در مقایسه با $9/62 \pm 0/66$). موج‌های E و A و شیوع اختلال دیاستولیک تفاوت معنی‌داری نداشتند.

همان‌گونه که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، میانگین مقدار GLS در گروه مواجهه‌یافته با DBS برابر با $-24/17 \pm 5/68$ و در گروه مواجهه‌نیافته با DBS برابر با $-23/61 \pm 4/81$ بود که این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود ($P=0/75$). شاخص‌های

جدول ۱. اطلاعات دموگرافیک دو گروه مطالعه مواجهه‌یافته و مواجهه‌نیافته با DBS

P-Value	DBS		مشخصات دموگرافیک	
	مواجهه‌نیافته	مواجهه‌یافته		
0/24	59/92 ± 16/01	51/85 ± 14/66	میانگین ± انحراف معیار سن (سال)	
0/1	8/04 ± 5/11	5/85 ± 2/79	میانگین ± انحراف معیار زمان ابتلا به پارکینسون (سال)	
0/95	9	5	تعداد	زن
	37/5	35/5	درصد	
	15	8	تعداد	مرد
	62/5	61/5	درصد	
0/36	13	5	تعداد	دارد
	54/2	38/5	درصد	
	11	8	تعداد	ندارد
	45/8	61/5	درصد	
0/87	8	4	تعداد	دارد
	33/3	30/8	درصد	
	16	9	تعداد	ندارد
	66/7	69/2	درصد	
0/51	22	11	تعداد	دارد
	91/7	84/6	درصد	
	2	2	تعداد	ندارد
	8/3	15/4	درصد	

جدول ۲. مقایسه یافته‌های اکوکاردیوگرافی و عملکرد قلبی در دو گروه مواجهه‌یافته و مواجهه‌نیافته با DBS

P-Value	DBS		یافته‌های اکوکاردیوگرافی و عملکرد قلبی	
	مواجهه‌نیافته	مواجهه‌یافته		
0/75	-23/61 ± 4/81	-24/17 ± 5/68	GLS	
0/6	58/83 ± 14/57	61/15 ± 8/12	LVEDV	
0/61	29/08 ± 4/55	29/92 ± 4/71	LVESV	
0/83	56/5 ± 4/77	56/08 ± 6/84	LVEF	
0/51	25/5 ± 3/5	26/31 ± 3/12	SPAP	
0/11	8/57 ± 1/2	7/96 ± 0/72	E/e	
0/046	9/08 ± 0/8	9/62 ± 0/66	e' (Tissue Doppler Imaging)	
0/65	0/78 ± 0/096	0/77 ± 0/086	E	
0/5	0/95 ± 0/33	0/88 ± 0/12	A	
0/25	12	10	تعداد	دارد
	50	76/9	درصد	
	12	3	تعداد	ندارد
	50	23/1	درصد	

برون‌ده قلبی از میزان ۶/۷ به ۷/۵ رسید که نشان‌دهنده بهبود عملکرد قلبی در بیمار است. DBS آثار قابل توجهی بر فشار خون و افت فشار خون نشان داده است. بسته به هدف در مغز، DBS می‌تواند باعث کاهش یا افزایش فشار خون و کاهش فشار خون ارتواستاتیک شود [۲۰، ۲۱]. آنچه این نتیجه متغیر را ممکن می‌کند، قراردادن دقیق الکترودها در اهدافشان است.

منطقه‌ای از مغز که بیشترین امید را به‌عنوان هدفی برای تنظیم فشار خون DBS نشان داده، ماده خاکستری اطراف بطنی/ دور قناتی (PVG/PAG) مغز میانی است که گرین و همکارانش آن را توضیح داده‌اند. در سال ۲۰۰۵، در مطالعه‌ای روی پانزده بیمار تحت ماده خاکستری اطراف بطنی/ دور قناتی DBS برای درد نوروپاتیک کنترل نشده، آن‌ها تغییراتی را در BP مشاهده کردند که بسته به اینکه تحریک PVG/PAG پشتی یا شکمی بود، متفاوت گزارش شد. در شش بیمار با تحریک PVG/PAG شکمی، فشارخون سیستولیک روند کاهش را بعد از تحریک مغزی داشت، درحالی‌که در هفت بیمار با تحریک PVG/PAG پشتی، میانگین فشارخون سیستولیک روند افزایشی به‌همراه داشت. بیمارانی که الکترودها هیچ تغییری در BP آن‌ها ایجاد نکرده بود، بیماری بودند که محل الکترود در PVG/PAG نبوده است. گرین و همکاران تعیین کردند که این آثار به‌دلیل تعدیل فعالیت سمپاتیک، به‌دلیل وجود تغییرات در مقاومت کلی محیطی و انقباض میوکارد است [۲۲]. بنابراین، این یافته‌ها می‌تواند نشان‌دهنده نقش محل تحریک مغزی روی تغییرات قلبی و عروقی در بیماران باشد که در مطالعات بعدی، بررسی‌ها و گزارش‌های موردی مشابه با گرین و همکاران را در انسان و مدل‌های حیوانی گزارش می‌کنند [۲۳-۲۵].

همچنین Cucinotta در مطالعه‌ای مشابه اعلام کرد که تأثیر DBS در عملکردهای قلبی‌عروقی در بیماری پارکینسون بی‌نتیجه است. DBS ممکن است بهبود کوتاه‌مدت علائم قلبی‌عروقی در PD، به‌ویژه افت فشار خون ارتواستاتیک را ارائه دهد که البته این مسئله ممکن است به کاهش داروهای دوپامینرژیک پس از جراحی نسبت داده شود [۱۶]. علاوه بر این، در مطالعه‌ای دیگر نشان داده شده است که تحریک عمقی مغزی در ناحیه خلفی هیپوتالاموس (PHA) و تحریک عمقی مغزی PVG/PAG و تحریک عمقی مغزی هسته زیر تالاموس بر افت فشار خون ارتواستاتیک و حساسیت بارورفلکس، به‌احتمال زیاد از طریق تغییرات در فعالیت سمپاتیک تأثیر می‌گذارند. در طول آزمایش هد تیلت، PHA DBS می‌تواند BP و TPR دیاستولیک را، بدون تغییر اثر بارورفلکس در دیگر پارامترهای قلبی‌عروقی یا BP و ضربان قلب در حالت استراحت به‌پشت‌خوابیده، افزایش دهد [۲۶].

شواهد فعلی درباره تأثیر DBS در عملکردهای قلبی‌عروقی در بیماران آلزایمر متفاوت بوده است. DBS ممکن است بهبود کوتاه‌مدت علائم قلبی‌عروقی در PD، به‌ویژه افت فشار خون ارتواستاتیک را ارائه دهد، که ممکن است به کاهش داروهای دوپامینرژیک پس از جراحی نسبت داده شود. شواهد کافی برای

بیماری پارکینسون پس از بیماری آلزایمر، با حدود شش میلیون یا بیشتر بیمار مبتلا در سراسر جهان در سال ۲۰۱۶، دومین بیماری تخریب‌کننده عصبی شایع است [۱۷]. دیسا آتونومی قلبی ناشی از اختلال در عملکرد سیستم عصبی خودمختار شایع‌ترین نوع تظاهرات قلبی‌عروقی در این بیماران است که شامل افت فشار خون ارتواستاتیک و پس از غذا همراه با فشار خون به پشت و وضعیتی است. علاوه بر این، بسیاری از مطالعات، خطر ابتلا به بیماری ایسکمیک قلبی، نارسایی قلبی و حتی آریمی را در بیماران مبتلا به بیماری پارکینسون تأیید کرده‌اند [۱۸]. اکوکاردیوگرافی یکی از ابزارهای دقیق در زمینه ارزیابی عملکرد قلبی در بیماری‌های مختلف است. در طول تحریک مغزی، ممکن است آسیب‌های قلبی در بیماران بوجود بیاید که تشخیص این مسئله اهمیت بسزایی دارد. با توجه به اهمیت وجود روش‌های درمانی مناسب، هدف از طراحی مطالعه حاضر، ارزیابی سلامت قلبی بیماران مبتلا به پارکینسون از طریق بررسی تغییرات GLS در این بیماران بعد از انجام تحریک مغزی عمیق است.

در مطالعه حاضر در بررسی از اطلاعات مربوط به اکوکاردیوگرافی GLS، یافته‌ها نشان دادند که در بیماران با تحریک الکتریکی مغزی و بدون آن، از نظر میانگین GLS، LVEDV، LVESV، LVEF، SPAP، E/e، E و A در دو گروه با هم تفاوت معنی‌داری وجود نداشته است. به عبارت دیگر، این یافته مبین این خواهد بود که تحریک عمیق مغزی در این پارامترهای عملکردی قلبی اثری نخواهد داشت، اما یافته‌ها نشان دادند که میانگین 'e' در گروه بیماران با تحریک مغزی بیشتر از بیماران بدون تحریک مغزی بود و تفاوت معنی‌دار داشت که نشان‌دهنده بهبود عملکرد دیاستولیک در بیماران دارای تحریک مستقیم مغزی بود. به‌طور کلی، یافته‌های عملکرد قلبی و مقایسه آن در بیماران با و بدون تحریک مستقیم مغزی محدود بوده است. به‌طور کلی، یافته‌های تأثیر تحریک مغزی و درمان آلزایمر روی مغز در مطالعات متفاوت بوده‌اند. در مطالعه‌ای در این زمینه عنوان شده است که تحریک مغزی عمیق با اثرگذاری در سیستم سمپاتیک و تعدیل آثار آن، می‌تواند میزان ارتواستاتیک هاپیوتنشن را کمتر کند، یا اینکه بسته به محل انجام این پروسیجر، فشار خون بیمار را افزایش یا کاهش دهد. علاوه بر این، می‌تواند آثاری در تغییرات دیاستولیک قلبی داشته باشد که با مطالعه حاضر همسو بوده است [۱۹].

کارتر و همکاران اثربخشی علائم غیرنورولوژیک انجام تحریک مغزی عمیق را بررسی کردند و یافته‌ها نشان دادند که میزان فشار خون پایه بیمار کاهش یافته است (از ۱۰۳ به ۹۶) که این کاهش می‌تواند با کاهش مقاومت عروق محیطی کل بدن مرتبط باشد. همین‌طور در همین بیمار مشاهده شد که بعد از انجام این پروسیجر، Stroke volume افزایش یافت (از ۷۹ به ۸۹). همچنین

مصوب دانشگاه علوم پزشکی ایران است. نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از بیماران شرکت‌کننده و پرسنل بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص)، وابسته به دانشگاه علوم پزشکی ایران، که در انجام این پروژه ما را یاری دادند، تشکر و قدردانی کنند.

تضاد منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافی درخصوص نتایج مطالعه ندارند.

ملاحظات اخلاقی

ملاحظات اخلاقی این مطالعه براساس دستورالعمل‌های کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی ایران رعایت شده است. رضایت‌نامه کتبی از تمامی بیماران اخذ و تأثیرات احتمالی تحریک عمقی مغزی برای بیماران توضیح داده شد. این پروژه در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی ایران با شناسه IR.IUMS.FMD.REC.1402.345 به تصویب رسیده است.

سهم نویسندگان

نویسندگان در ایده‌پردازی، جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل بخش‌های مختلف طرح و همچنین نگارش و ویرایش علمی مقاله سهم یکسانی دارند.

حمایت مالی

معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی ایران از این طرح حمایت مالی کرده است.

نتیجه‌گیری درباره تأثیر مستقیم DBS بر فشار خون و تغییرات ضربان قلب وجود ندارد [۲۷]. تاکنون مطالعه‌ای مشابه با مطالعه ما برای بررسی یافته‌های اکوکاردیوگرافی و مقایسه آن در بیماران با و بدون تحریک عمیق مغزی به صورت دقیق صورت نگرفته است، اما نواحی تحریک و میزان و نحوه تحریک عمیق مغزی می‌تواند آثار بسیاری در عملکرد قلبی عروقی داشته باشد.

محدودیت‌های مطالعه حاضر شامل حجم نمونه کوچک و انجام مطالعه در یک مرکز درمانی واحد بود که ممکن است تعمیم‌پذیری نتایج را محدود کند. علاوه بر این، مدت زمان پیگیری کوتاه و ارزیابی نکردن تأثیرات طولانی‌مدت تحریک عمقی مغزی در عملکرد قلبی نیز از دیگر محدودیت‌ها به شمار می‌رود. همچنین، بررسی نکردن جامع عوامل مؤثر دیگر مانند داروهای مصرفی و وضعیت بالینی دقیق بیماران ممکن است در تفسیر نتایج تأثیرگذار باشد.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های این مطالعه، در مجموع باید عنوان کرد که میانگین E/e, SPAP, LVEF, LVESV, LVEDV, GLS و A در بیماران با و بدون تحریک عمیق مغزی تفاوت معنی‌داری نداشتند، اما یافته‌ها نشان دادند که میانگین E در گروه بیماران با تحریک مغزی بیشتر از بیماران بدون تحریک مغزی بود و تفاوت معنی‌دار داشت که نشان‌دهنده بهبود عملکرد دیاستولیک در بیماران دارای تحریک مستقیم مغزی بود.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دوره دستیاری قلب و عروق

REFERENCES

- Mirpour S, Turkbey EB, Marashdeh W, El Khoulil R, Subramaniam RM. Impact of DAT-SPECT on management of patients suspected of Parkinsonism. *Clin Nucl Med*. 2018;**43**(10):710-4. PMID: 30153144 DOI: 10.1097/rnu.0000000000002240
- Alexoudi A, Alexoudi I, Gatzonis S. Parkinson's disease pathogenesis, evolution and alternative pathways: a review. *Rev Neurol (Paris)*. 2018;**174**(10):699-704. PMID: 30131173 DOI: 10.1016/j.neurol.2017.12.003
- Zafar S, Yaddanapudi SS. Parkinson's disease. *Stat Pearls*. Treasure Island (FL): Stat Pearls Publishing, Stat Pearls Publishing LLC. 2023. PMID: 29261972
- Armstrong MJ, Okun MS. Diagnosis and treatment of Parkinson's disease: a review. *Jama*. 2020;**323**(6):548-60. PMID: 32044947 DOI: 10.1001/jama.2019.22360
- Weintraub D, Comella CL, Horn S. Parkinson's disease--Part 1: pathophysiology, symptoms, burden, diagnosis, and assessment. *Am J Manag Care*. 2008;**14**(2 Suppl):S40-8. PMID: 18402507
- Grosu L, Grosu AI, Crisan D, Zilbut A, Perju-Dumbrava L. Parkinson's disease and cardiovascular involvement: edifying insights (review). *Biomed Rep*. 2023;**18**(3):25. PMID: 36846617 DOI: 10.3892/br.2023.1607
- Kincl V, Panovský R, Bočková M, Rektor I, Mojica-Pisciotti ML, Máchal J. Parkinson's disease cardiovascular symptoms: a new complex functional and structural insight. *Eur J Neurol*. 2024;**31**(2):e16110. PMID: 37889890 DOI: 10.1111/ene.16110
- Zesiewicz TA, Strom JA, Borenstein AR, Hauser RA, Cimino CR, Fontanet HL, et al. Heart failure in Parkinson's disease: analysis of the United States Medicare current beneficiary survey. *Parkinsonism Relat Disord*. 2004;**10**(7):417-20. PMID: 15465398 DOI: 10.1016/j.parkreldis.2004.04.001
- Pennington S, Snell K, Lee M, Walker R. The cause of death in idiopathic Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord*. 2010;**16**(7):434-7. PMID: 20570207 DOI: 10.1016/j.parkreldis.2010.04.010
- Kim J, Kim H, Kim SB, Kim WY, Sheen SH, Han I, et al. The association between Parkinson's disease and congestive heart failure in Korea: a nationwide longitudinal cohort study. *J Pers Med*. 2023;**13**(9). PMID: 37763125 DOI: 10.3390/jpm13091357
- Liang HW, Huang YP, Pan SL. Parkinson's disease and risk of acute myocardial infarction: a population-based, propensity score-matched, longitudinal follow-up study. *Am Heart J*. 2015;**169**(4):508-14. PMID: 25819857 DOI: 10.1016/j.ahj.2014.11.018
- Petoello E, Flore AI, Nogara S, Bonafiglia E, Lenzi MB, Arnone OC, et al. Global longitudinal strain is an informative index of left ventricular performance in neonates receiving intensive care. *Sci Rep*. 2024;**14**(1):8881. PMID: 38632330 DOI: 10.1038/s41598-024-59441-5
- Limousin P, Foltynie T. Long-term outcomes of deep brain stimulation in Parkinson disease. *Nat Rev Neurol*.

- 2019;**15**(4):234-42. [PMID: 30778210](#) [DOI: 10.1038/s41582-019-0145-9](#)
14. Dafsari HS, Reddy P, Herchenbach C, Wawro S, Petry-Schmelzer JN, Visser-Vandewalle V, et al. Beneficial effects of bilateral subthalamic stimulation on non-motor symptoms in Parkinson's disease. *Brain Stimul.* 2016;**9**(1):78-85. [PMID: 26385442](#) [DOI: 10.1016/j.brs.2015.08.005](#)
15. Zhang F, Wang F, Li CH, Wang JW, Han CL, Fan SY, et al. Subthalamic nucleus deep-brain stimulation improves autonomic dysfunctions in Parkinson's disease. *BMC Neurol.* 2022;**22**(1):124. [PMID: 35361123](#) [DOI: 10.1186/s12883-022-02651-z](#)
16. Cucinotta F, Swinnen B, Makovac E, Hirschbichler S, Pereira E, Little S, et al. Short-term cardiovascular symptoms improvement after deep brain stimulation in patients with Parkinson's disease: a systematic review. *J Neurol.* 2024;**271**(7):3764-76. [PMID: 38809271](#) [DOI: 10.1007/s00415-024-12459-1](#)
17. Tysnes OB, Storstein A. Epidemiology of Parkinson's disease. *J Neural Transm (Vienna).* 2017;**124**(8):901-5. [PMID: 28150045](#) [DOI: 10.1007/s00702-017-1686-y](#)
18. Cuenca-Bermejo L, Almela P, Navarro-Zaragoza J, Fernández Villalba E, González-Cuello A-M, Laorden M-L, Herrero M-T. Cardiac changes in Parkinson's disease: lessons from clinical and experimental evidence. *Int J Mol Sci.* 2021;**22**(24):13488. [PMID: 34948285](#) [DOI: 10.3390/ijms222413488](#)
19. O'Callaghan EL, McBryde FD, Burchell AE, Ratcliffe LE, Nicolae L, Gillbe I, et al. Deep brain stimulation for the treatment of resistant hypertension. *Curr Hypertens Rep.* 2014;**16**(11):493. [PMID: 25236853](#) [DOI: 10.1007/s11906-014-0493-1](#)
20. Pereira E, Green A. Autonomic neurosurgery: from microvascular decompression to image-guided stimulation. *Biomed Imaging Interv J.* 2007;**3**(1):e14. [PMID: 21614256](#) [DOI: 10.2349/biij.3.1.e14](#)
21. Green AL, Wang S, Owen SL, Paterson DJ, Stein JF, Aziz TZ. Controlling the heart via the brain: a potential new therapy for orthostatic hypotension. *Neurosurgery.* 2006;**58**(6):1176-83; discussion -83. [PMID: 16723897](#) [DOI: 10.1227/01.neu.0000215943.78685.01](#)
22. Green AL, Wang S, Owen SL, Xie K, Liu X, Paterson DJ, et al. Deep brain stimulation can regulate arterial blood pressure in awake humans. *Neuroreport.* 2005;**16**(16):1741-5. [PMID: 16237319](#) [DOI: 10.1097/01.wnr.0000183904.15773.47](#)
23. Patel NK, Javed S, Khan S, Papouchado M, Malizia AL, Pickering AE, Paton JF. Deep-brain stimulation relieves refractory hypertension. *Neurology.* 2011;**76**(4):405-7. [PMID: 21263142](#) [DOI: 10.1212/wnl.0b013e3182088108](#)
24. Pereira EA, Wang S, Paterson DJ, Stein JF, Aziz TZ, Green AL. Sustained reduction of hypertension by deep-brain stimulation. *J Clin Neurosci.* 2010;**17**(1):124-7. [PMID: 19664927](#) [DOI: 10.1016/j.jocn.2009.02.041](#)
25. Green AL, Wang S, Owen SLF, Xie K, Bittar RG, Stein JF, et al. Stimulating the human midbrain to reveal the link between pain and blood pressure. *Pain.* 2006;**124**(3):349-59. [PMID: 16781077](#) [DOI: 10.1016/j.pain.2006.05.005](#)
26. Cortelli P, Guaraldi P, Leone M, Pierangeli G, Barletta G, Grimaldi D, et al. Effect of deep brain stimulation of the posterior hypothalamic area on the cardiovascular system in chronic cluster headache patients. *Eur J Neurol.* 2007;**14**(9):1008-15. [PMID: 17718693](#) [DOI: 10.1111/j.1468-1331.2007.01850.x](#)
27. Basiago A, Binder DK. Effects of deep brain stimulation on autonomic function. *Brain Sci.* 2016;**6**(3):33. [PMID: 27537920](#) [DOI: 10.3390/brainsci6030033](#)