

بررسی تغییرات جریان خون ناحیه‌ای مغز، هنگام دستیابی به تجربه مذهبی با استفاده از روش مقطع‌نگاری با فوتون گاما (SPECT)

جواد حاتمی*، دکتر رضا کرمی نوری**، دکتر سید کاظم رسول‌زاده طباطبایی*،
دکتر مریم نوروزیان***، دکتر شهرام سیف‌اللهی***

چکیده

در این پژوهش با استفاده از روش مقطع‌نگاری با فوتون گاما، تغییرات جریان خون ناحیه‌ای مغز به عنوان شاخصی از میزان فعالیت مغز در یک گروه ۵ نفری از آزمودنی‌های مذهبی مسلمان ایرانی، هنگام دستیابی به تجربه مذهبی، بررسی، و با یک گروه گواه مقایسه شد. بررسی نتایج این پژوهش نشان داد هنگام دستیابی به تجربه مذهبی، تفاوت میان فعالیت نواحی بادامه و حلقه‌ای پیشانی در دو گروه آزمایشی و گواه معنی‌دار می‌باشد. اما تفاوت مشاهده شده در نواحی پشتی جانبی جلوی پیشانی، آهیانه بالایی و شکنج سینگولیت، معنادار نبوده است. همچنین یافته‌های این پژوهش نشان داد هنگام تجربه مذهبی سوپرتری نیم کره‌ای به جز در ناحیه بادامه در سایر نواحی به‌طور معنادار تغییر نمی‌کند.

کلید واژه‌ها: عصب - روانشناسی، تجربه دینی، تصویر سازی مغز، مقطع‌نگاری با فوتون گاما.



** دانشگاه تهران

* دانشگاه تربیت مدرس

*** بخش پزشکی هسته‌ای بیمارستان قلب شهید رجایی

*** دانشگاه علوم پزشکی تهران

● مقدمه

استفاده از روش‌های «عصب-روانشناسی» برای بررسی فعالیت‌های شناختی ذهن، همچون حافظه، توجه، یادگیری، هشیاری و مانند آن، امروزه مورد توجه بسیاری از روانشناسان شناختی و دانشمندان علوم عصبی قرار گرفته است (گازانیکا، ۲۰۰۱). این حرکت تا حد زیادی وابسته به پیشرفت‌هایی بوده است که در حوزه «تصویرسازی کنشی مغز»^۱ صورت گرفته است. «تصویرسازی کنشی مغز» شامل روش‌هایی نظیر «تصویرسازی تموج مغناطیسی کنشی»^۲، «تصویرسازی نشر پوزیترون»^۳، «مقطع‌نگاری با فوتون گاما»^۴ است که از طریق آنها می‌توان با بررسی شاخص‌هایی نظیر «جریان خون» یا میزان مصرف گلوکز، فعالیت قسمت‌های مختلف مغز را هنگام انجام تکالیف مختلف بررسی کرد (اندروز، ۲۰۰۱). پاره‌ای از محققان از این روش‌ها برای بررسی تجربه‌های فاعلی مانند تجربه‌های مذهبی استفاده کرده‌اند و حوزه‌ای جدید به نام «عصب-روانشناسی دین» پدید آورده‌اند (پرسینگر، ۱۹۸۳؛ سیور، ورابین، ۱۹۹۷؛ نیوبرگ، دی‌اکویلی و راز، ۲۰۰۱). هدف از انجام این پژوهش‌ها شناسایی آن دسته از مکانیسم‌های مغزی و عصبی است که هنگام تجربه مذهبی فعال هستند و احتمالاً تسهیل‌کننده یا پدیدآورنده این تجربه‌ها هستند. گفتنی است در حوزه مطالعات روانشناسی دین باید بین چهار مقوله «رفتار مذهبی»، «باورها و نگرش‌های مذهبی»، «دانش مذهبی» و «تجربه مذهبی» تمایز قائل شد (اسپیلکا، ۲۰۰۱). در مطالعه حاضر موضوع مورد بررسی تجربه مذهبی است که با استفاده از «مقیاس هود» (۱۹۷۵) قابل اندازه‌گیری است.

پرسینگر (۱۹۸۳)، از نخستین پژوهشگرانی است که به بررسی تجربه‌های دینی با رویکرد و عصب-روانشناسی پرداخته است. وی در بررسی‌های خود روی افراد مبتلا به اختلال «قطعه گیجگاهی»^۵ این فرضیه را مطرح کرد که قطعه گیجگاهی و «دستگاه کناری»^۶ نقش اساسی در ایجاد تجربه مذهبی دارد. سیور ورابین (۱۹۹۷)، نیز با بررسی افراد مبتلا به صرع «قطعه گیجگاهی» به نقش قطعه گیجگاهی و دستگاه کناری صحه گذاشتند. این فرضیه بر شواهد حاصل از افراد مبتلا به نوعی از حملات صرعی در قطعه گیجگاهی مبتنی بود. این افراد هنگامی که حمله به آنها دست می‌داد، گزارش می‌کردند که به تجربه‌ای مذهبی و معنوی دست یافته‌اند. هرچند یافته‌های حاصل از پژوهش‌ها را نمی‌توان به راحتی به تجربه‌های مذهبی طبیعی تعمیم داد اما این یافته‌ها فرضیه‌هایی را در اختیار محققان قرار داد تا به بررسی این پدیده در افراد سالم بپردازند.

در تعدادی دیگر از مطالعات نقش کورتکس، به ویژه مدار «پیشانی آهیانه‌ای»^۷ مورد توجه واقع شده است (آذری و همکاران، ۲۰۰۱). در این بررسی‌ها مشاهده شده است که هنگام ایجاد تجربه مذهبی قسمت‌هایی نظیر «پشتی میانی پیشانی»^۸، «پشتی جانبی جلوی پیشانی»^۹ و «آهیانه

میانی^{۱۰} فعال می‌شوند. درحالی‌که هیچ تغییری در دستگاه کناری مشاهده نمی‌شود. با توجه به اینکه نواحی فعال شده همگی قسمت‌هایی هستند که با فعالیت‌های شناختی در ارتباطند، می‌توان نتیجه گرفت تجربه مذهبی یک تجربه هیجانی نیست. بلکه فرآیندی شناختی - اسنادی است که حاصل تأمل و اندیشیدن است. نتایج این پژوهش در تضاد با یافته‌های قبلی است. در سال‌های اخیر، مطالعاتی نیز روی افراد دارای تجربه‌های عرفانی صورت گرفته است. نیوبرگ و دی اکویلی (۲۰۰۱)، معتقدند در همه تجربه‌های عمیق مذهبی و به ویژه تجربه‌های عرفانی دو وجه اشتراک را می‌توان مشاهده کرد. حالت‌های وحدت یافتگی یا احساس یگانگی باکل هستی یا مبدا^{۱۱} آن و تجربه‌هایی نظیر وجد، نشاط، خوف، رجا و مانند آن. با توجه به این دیدگاه تجربه مذهبی یک تجربه شناختی عاطفی است که قسمت‌های متعددی از مغز را درگیر می‌کند این قسمت‌ها عبارتند از «دستگاه کناری»، «قطعه آهیانه بالایی»^{۱۱}، «قطعه گیجگاهی پائینی»^{۱۲} و «قشر جلوی پیشانی».

به عقیده نیوبرگ و دی اکویلی هنگامی که فرد از طریق «عبادت» یا «تأمل درونی» به تجربه مذهبی دست می‌یابد در تمام این نواحی فعل و انفعالاتی صورت می‌گیرد. برای مثال در پاره‌ای از شیوه‌های «مراقبه»، فعالیت یا تمرکز روی یک شیء بیرونی یا یک موضوع درونی آغاز می‌شود. این تمرکز موجب فعال شدن مدارهای شامل «قشر جلوی پیشانی سمت راست» و «قطعه گیجگاهی پائینی» و «قطعه آهیانه بالایی» می‌شود. با ادامه تمرکز از طریق «قطعه گیجگاهی پائینی» قسمت‌هایی از «دستگاه کناری»، فعال می‌شود که نتیجه آن بروز پاسخ‌های «ارگوتروپیک»^{۱۳} و ایجاد احساس مطبوع است. بازخورد این احساس، کل دستگاه را فعال‌تر می‌کند و پس از مدتی پاسخ‌های «تروفوتروپیک»^{۱۴} هم فعال می‌شوند. وقتی هر دو دستگاه فعال می‌شوند، اطلاعاتشان به هر دو نیم‌کره راست و چپ فرستاده می‌شود. ورود این اطلاعات به نیم‌کره چپ، موجب می‌شود «قشر جلوی پیشانی»، درون داده‌های «قطعه آهیانه بالایی چپ» را مسدود کند و از آنجا که قطعه آهیانه بالایی، مسئول تمایزهای فضایی است، این بازداری موجب کمرنگ شدن مرز میان «خود» و «دنیای پیرامون» می‌شود و به بیانی زمینه برای تجربه فاعلی وحدت یافتگی و بی‌تمایزی فراهم می‌شود. وقتی درون داده‌های «قطعه آهیانه بالایی نیم‌کره راست» هم مسدود شد، تشخیص «زمان» و «مکان» از بین می‌رود و فرد خود را باکل هستی یکسان می‌پندارد.

تجربه‌هایی که در این دسته از پژوهش‌ها مورد بررسی قرار گرفته‌اند از نوع تجربه‌های عمیق عرفانی یا «مراقبه‌ای» بوده است (نیوبرگ و همکاران، ۲۰۰۱)، و واجد هر دو جنبه «عاطفی» و «شناختی» هستند. از یک سو فعالیت بخش درونی «قطعه گیجگاهی» و «دستگاه کناری» موجب تجربه‌های هیجانی می‌شود و از سوی دیگر این تجربه‌ها متضمن پاره‌ای فعالیت‌های شناختی

هستند. فعالیت‌هایی مانند معطوف کردن توجه، تمرکز روی موضوع مذهبی، تأمل در مورد باورهای مذهبی و اسناد این حالت‌ها به یک منبع مذهبی.

با تأمل روی این نظریه، به الگویی دست می‌یابیم که قادر به تبیین یافته‌های بعضاً متناقض گفته شده می‌باشد. مطابق این الگو، تجربه‌های مذهبی به سه دسته «تجربه‌های عمیق مذهبی»، «تجربه‌های مبتنی بر هیجان» و «تجربه‌های مبتنی بر تأمل» تقسیم می‌شود.

○ در دسته اول، «تجربه مذهبی» واجد هر دو «جنبه شناختی» و «عاطفی» است. اما تجربه مبتنی بر «هیجان» کمتر متضمن جنبه‌های شناختی نظیر تأمل و اندیشه عمیق است و از طریق انجام فعالیت‌هایی نظیر اعمال آیینی و شرکت در مراسم مذهبی جمعی مانند دعا، سماع و غیره ایجاد می‌شود. شواهد نشان می‌دهد اعمال آیینی که واجد برخی ویژگی‌ها مانند ریتم و تکرار باشند، می‌توانند تجربه‌های مذهبی را در افراد ایجاد کنند (دی اکویلی، ۱۹۸۳). در تجربه مذهبی مبتنی بر «تأمل»، این تجربه، متضمن فعالیت‌هایی نظیر «عبادات عمیق»، «تأمل» و «تعمق در مفاهیم مذهبی»، «مراقبه» و فعالیت‌های شبیه آن است. در واقع می‌توان این فرضیه را مطرح کرد که در تجربه‌های مبتنی بر اعمال آیینی و هیجانی، ساختارهایی مانند «دستگاه کناری» و بخش‌های درونی «قطعه گیجگاهی» فعال می‌شوند. اما در تجربه‌های مبتنی بر فعالیت‌های شناختی مدارهای قشری فعالیت بیشتری از خود نشان می‌دهند.

مطالعه حاضر نیز در ادامه پژوهش‌های مطرح شده قرار می‌گیرد و می‌کوشد تغییرات جریان خون ناحیه‌ای مغز در نمونه‌ای از آزمودنی‌های مذهبی ایرانی را هنگام دستیابی به تجربه مذهبی بررسی کند. این مطالعه با استفاده از روش «مقطع‌نگاری با فوتون گاما» انجام شد و هدف آن در وهله نخست بررسی این نکته است که یافته‌های مشاهده شده در پژوهش‌های پیشین، تا چه اندازه قابل تعمیم به آزمودنی‌های مسلمان ایرانی است. با توجه به این هدف، نخستین سؤالی که این پژوهش در پی پاسخگویی به آن است، این است که آیا:

دستیابی به تجربه مذهبی موجب افزایش فعالیت نواحی پیشانی جانبی جلوی پیشانی، شکنج سینگولیت، ناحیه حلقه‌ای پیشانی و بادامه می‌شود؟ با توجه به تأکید بعضی از یافته‌ها بر اینکه تجربه مذهبی و معنوی موجب تغییر فاعلی فرد نسبت به «زمان» و «مکان» می‌شود و این تجربه، حاصل تعامل نواحی «پشتی جانبی جلوی پیشانی» و «آهیانه بالایی» است (نیوبرگ و همکاران، ۲۰۰۱).

سؤال دیگری که در این پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرد، این است که آیا دستیابی به تجربه مذهبی به طور همزمان موجب کاهش فعالیت ناحیه «آهیانه بالایی» و افزایش فعالیت «پشتی جانبی جلوی پیشانی» می‌شود.

و بالاخره با توجه به یافته‌های برخی محققان در مورد نقش سو برتری نیم کره‌ای هنگام دستیابی به تجربه مذهبی (پرسینگر، ۱۹۹۳؛ پیزاگالی و همکاران، ۲۰۰۰؛ فیلیچاک و مولر، ۲۰۰۰)، سؤال دیگر این پژوهش عبارت است از اینکه: آیا هنگام دستیابی به تجربه مذهبی بین فعالیت نواحی «پشتی جانبی جلوی پیشانی»، «آهیانه بالایی»، «شکنج سینگولیت»^{۱۵}، ناحیه «حدقه‌ای پیشانی»^{۱۶} و «بادامه»^{۱۷} در دو نیم کره راست و چپ، تفاوت وجود دارد؟

● روش

○ آزمودنی‌ها

در این پژوهش از دو گروه ۵ نفری استفاده شد. گروه اول آزمودنی‌ها، مذهبی بودند. این آزمودنی‌ها، افرادی بودند که در هیئت‌های مذهبی به صورت جدی فعالیت داشتند. برای انتخاب این آزمودنی‌ها، ابتدا نمونه ایرانی «مقیاس تجربه مذهبی هود» (هود، قربانی و دیگران، ۲۰۰۱)، در بین داوطلبان توزیع شد و از کسانی که نمره آنها حداقل یک واحد انحراف معیار از میانگین جامعه بالاتر بود برای بررسی بیشتر دعوت می‌شد. در مرحله دوم از طریق یک مصاحبه بالینی، نحوه دستیابی این آزمودنی‌ها به تجربه مذهبی بررسی شد. این آزمودنی‌ها، تجربه مذهبی‌شان از طریق شرکت در مراسم جمعی و آیینی مانند دسته‌های سینه‌زنی و عزاداری و نیز مراسم دعا خوانی به صورت جمعی به دست می‌آمد. گروه دوم نیز گروه گواه بود. این گروه از میان جمعیت عمومی انتخاب شدند و شامل افرادی بودند که تجربه عمیق مذهبی نداشتند.

آزمودنی‌ها، همگی مذکر بودند و دامنه سنی‌شان بین ۱۹ تا ۲۴ سال بود. میزان تحصیلات آزمودنی‌ها، مقطع متوسطه و سال اول دانشگاه بود. قبل از انجام آزمایش، سابقه زندگی افراد، به ویژه از لحاظ سلامت جسمانی و روانی مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور، براساس ملاک‌های DSM IV سؤالاتی طراحی شد و مواردی همچون اختلالات خلقی، وضعیت خواب، اختلالات اضطرابی، صرع و موارد دیگر بررسی شد. در صورتی که سابقه قبلی از حالات فوق مشاهده می‌شد آزمودنی‌ها از فهرست حذف می‌شد.

○ ابزار و مقیاس‌های پژوهش

الف) مقیاس تجربه عمیق مذهبی^{۱۸} هود: این مقیاس ۳۲ سؤالی که برای نخستین بار در سال ۱۹۷۵ منتشر شد (هود، ۱۹۷۵)، براساس نظریه استیس (۱۹۶۰)، در مورد تجربه مذهبی طراحی شده است. از نظر استیس، تجربه مذهبی، یک تجربه پدیدار شناختی است که در همه مذاهب

یکسان است و آنچه موجب تفاوت تجربه‌های مذهبی می‌شود «تفسیر» این تجربه‌ها است. بنابر این در تجربه مذهبی باید دو عامل را از هم متمایز کرد. تجربه «پدیدار شناختی» و تفسیر این تجربه که موجب تمایز گونه‌های مختلف تجربه دینی می‌شود. این مقیاس توسط هود و همکاران، (۲۰۰۱)، در گروهی از آزمودنی‌های ایرانی اجرا شده است و میانگین، انحراف معیار و ضریب آلفای مقیاس ایرانی هود به ترتیب ۷۳/۱۴، ۱۵/۹۹ و ۰/۸۳ است.

ب) مقیاس عاطفه مثبت و منفی^{۱۹} (PANAS): برای بررسی تغییر حالات عاطفی قبل و بعد از ایجاد تجربه مذهبی از «مقیاس عاطفه مثبت و منفی» استفاده شد. این مقیاس توسط واتسن، کلازک و تلگرن (۱۹۸۸)، تهیه شده است و شامل ۲۲ صفت برای توصیف حالت عاطفی فرد در موقعیت کنونی است. نیمی از این صفات، ناظر به حالت عاطفی منفی و نیم دیگر نشان دهنده حالات مثبت هستند. با توجه به اینکه دستیابی به تجربه مذهبی موجب افزایش عواطف مثبت و کاهش عواطف منفی می‌شود (اسپیلکا و دیگران، ۱۹۹۲)، از این مقیاس به عنوان یک شاخص جانبی برای حصول اطمینان از دستیابی آزمودنی‌ها به تجربه مذهبی استفاده شد.

ج دعای کمیل: استفاده از متون مذهبی برای ایجاد تجربه دینی یکی از روش‌های متداول در این حوزه است (آذری و همکاران، ۲۰۰۱؛ فیلیپچاک و مولر، ۲۰۰۰). با توجه به اهمیت «دعا» در فرهنگ ایران، تصمیم گرفته شد برای ایجاد این حالت از «دعا» استفاده شود. بدین منظور از تعدادی از متخصصان علوم دینی خواسته شد تا دعاهایی را که از نظر آنها هم واجد مفاهیم عمیق دینی است و هم از لحاظ موسیقایی، توانایی ایجاد تجربه دینی را دارند، معرفی کنند. پس از انتخاب «دعای کمیل» این دعا توسط فردی که تسلط کامل به این دعا داشت، همراه با حفظ لحن موسیقایی آن، قرائت و روی نوار کاست ضبط شد. زمان کل قرائت دعا ۲۵ دقیقه بود.

د) دستگاه مقطع‌نگاری با فوتون گاما: در این روش با نشر فوتون واحد این امکان فراهم می‌شود که تصویری که از کارکرد مختلف مغز به دست آید. در مطالعه حاضر، دستگاه مورد نظر یک دوربین گامای دو سر مدل Sofa - Dst. Xli/SMV - dual head و پاکولیماتور LEAP بوده است. این دوربین در یک مدار ۳۶۰ درجه دور سر می‌چرخد و در ۳۲ فریم از رادیو اکتیویته ساطع شده از مغز مراجع، تصویر بر می‌دارد. زمان هر فریم ۳۵ ثانیه است. تصاویر حاصله با زوم فاکتور ۱/۱۴ و ماتریکس ۶۴×۶۴ تهیه می‌شوند. روش بازسازی تصاویر به صورت Filtered back projection، با فیلتر Butter Worth و مشخصه Cut off 0.2-0.35 Order=5 بوده است.

○ طرح پژوهش، طرح پیش آزمون، پس آزمون با گروه گواه است و شاخص مورد بررسی درصد تغییرات جریان خون ناحیه در دو موقعیت سطح پایه و موقعیت تجربه مذهبی است.

درصد تغییرات از فرمول زیر محاسبه شد و به عنوان شاخص اصلی مورد بررسی قرار گرفت:

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{(\text{موقعیت سطح پایه} - \text{موقعیت آزمایشی})}{(\text{موقعیت سطح پایه} + \text{موقعیت آزمایشی})} \times 100$$

برای اندازه‌گیری جریان خون ناحیه‌ای مغز در روش مقطع‌نگاری با فوتون گاما، ابتدا رادیو داروی مورد نظر که در این پژوهش ایزوتوپ «تکتیوم» ^{99m}Tc می‌باشد وارد جریان خون می‌شود و سپس رادیو اکتیویته‌ای که توسط خود بیمار در نواحی مشخص شده مغز منتشر می‌شود از زوایای مختلف اندازه‌گیری می‌شود. قبل از اندازه‌گیری، باید «نواحی مورد نظر» (ROI) محدود و مشخص شوند تا نرم‌افزار کمی‌ساز دستگاه بتواند میزان تجمع رادیو اکتیویته را براساس شاخص تعداد نقطه در پیکسل در هر ROI به دست دهد. پس از اندازه‌گیری جریان خون ناحیه و محاسبه درصد تغییرات آن در موقعیت تجربه مذهبی نسبت به موقعیت سطح پایه، این شاخص با استفاده از الگوهای آماری t گروه‌های مستقل، ضریب همبستگی پیرسن و t گروه‌های وابسته مورد بررسی قرار گرفتند.

○ روش انجام آزمایش

قبل از انجام آزمایش، آزمودنی‌ها با نحوه انجام آزمایش و مشخصات رادیو داروی مورد استفاده آشنا می‌شدند و رضایت خود را برای شرکت در آزمایش اعلام می‌کردند. آزمایش در بخش پزشکی هسته‌ای «بیمارستان شهیدرجایی» انجام شد. قبل از انجام آزمایش، آزمودنی‌ها مدتی در فضای آزمایشی مستقر شدند تا ضمن سازگاری با محیط، اضطرابشان به طور کامل از بین برود. پس از آماده شدن آزمودنی‌ها، در موقعیت سطح پایه، آزمودنی‌ها پس از نصب آنژیوکت روی بازویشان در یک فضای آرام و تاریک روی تخت قرار می‌گرفتند و چشمان خود را می‌بستند، پس از گذشت ۱۵ الی ۲۰ دقیقه، میزان ۲۰ تا ۲۵ میلی کوری دارو به آزمودنی تزریق می‌شد، پس از تزریق نیز حداقل ۱۵ دقیقه استراحت آزمودنی ادامه پیدا می‌کرد و ۴۰ دقیقه تا یک ساعت پس از تزریق، تصویر برداری آغاز می‌شد. متوسط زمان تصویر برداری ۱۸ دقیقه بود.

در موقعیت آزمایشی نیز شرایط شبیه موقعیت سطح پایه بود با این تفاوت که آزمودنی به جای استراحت می‌بایست از طریق گوشی، به «دعای کمیل» گوش دهد و آن را زمزمه کند. ۱۰ الی ۱۵ دقیقه پس از شروع پخش دعا، دارو تزریق می‌شد و گوش دادن به دعا تا ۱۰ الی ۱۵ دقیقه دیگر نیز ادامه پیدا می‌کرد. پس از پخش دعا آزمودنی‌ها، با استفاده از مقیاس PANAS احساس خود را ارزیابی می‌کردند. همچنین از آنها خواسته می‌شد میزان تجربه مذهبی‌شان را پس از شنیدن «دعا» در یک مقیاس ۵ درجه‌ای ارزیابی کنند.

● نتایج

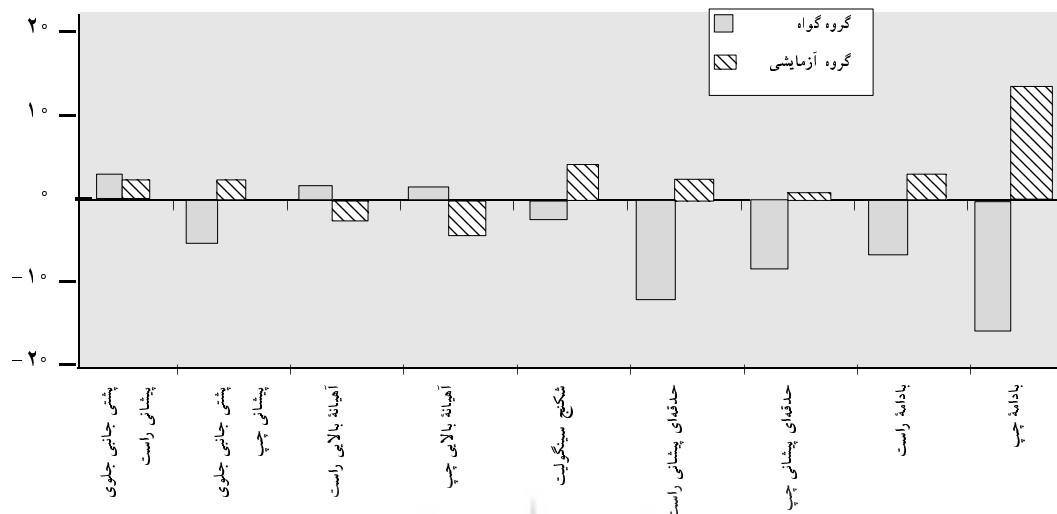
برای بررسی سؤال اول پژوهش اینکه: «آیا تجربه مذهبی موجب افزایش فعالیت نواحی پشتی جانبی جلوی پیشانی، آهیانه بالایی و قسمت‌های مختلف دستگاه کناری می‌شوند؟» درصد تغییرات جریان خون این نواحی در دو گروه گواه و آزمایشی با استفاده از آزمون t مستقل مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این آزمون در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- نتایج آزمون t گروه‌های مستقل برای مقایسه نسبت تغییرات جریان خون ناحیه‌ای نواحی مختلف مغز در دو گروه آزمودنی‌های مذهبی و گروه گواه

شاخص آماری	میانگین درصد تغییرات در گروه آزمودنی‌های مذهبی	میانگین درصد تغییرات در گروه گواه	میانگین درصد تغییرات در گروه گواه	خطای معیار	t
پشتی جانبی جلوی پیشانی سمت راست	۲/۷۶	۳/۵۳	۳/۵۳	۹/۹۸۷	۰/۶۳
پشتی جانبی جلوی پیشانی سمت چپ	۲/۲۵	-۶/۹۷	-۶/۹۷	۵/۹۸۷	۱/۵۴
آهیانه بالایی سمت راست	-۲/۱۸۴	۱/۹۵۲	۱/۹۵۲	۱۰/۸۸	۰/۳۸
آهیانه بالایی سمت چپ	-۳/۳۴۵	۱/۵۶	۱/۵۶	۲۷/۲۵	-۰/۱۸
شکنج سینگولیت	۴/۱۱۶	-۱/۹۸	-۱/۹۸	۶/۱۷۶	۰/۹۸۷
حدقه‌ای پیشانی سمت راست	۳/۱۳۶	-۱۲/۸	-۱۲/۸	۷/۲۱	۲/۲۱ *
حدقه‌ای پیشانی سمت چپ	۰/۳۴۸	-۸/۹	-۸/۹	۹/۲۵	۰/۶۰۸
بادامه سمت راست	۲/۸۸	-۵/۷۸	-۵/۷۸	۸/۳۹۸	۱/۰۳
بادامه سمت چپ	۱۳/۸۲	-۱۶/۵۹	-۱۶/۵۹	۱۴/۰۲	۲/۱۶۹ *

* p < ۰/۰۵

نتایج این بررسی نشان می‌دهد تفاوت مشاهده شده در نواحی «بادامه سمت چپ» و «حدقه‌ای پیشانی سمت راست» که هر دو جزء نواحی «دستگاه کناری» هستند معنادار است. در سایر نواحی هرچند تفاوت مشاهده شده است، اما تفاوت معنادار نبوده است. نکته جالب توجه در این یافته‌ها این است که تغییرات دو گروه کاملاً در جهت عکس یکدیگر است. نمودار ۱ به خوبی این تفاوت را نشان می‌دهد.



نمودار ۱- میانگین درصد تغییرات نواحی مختلف مغز در دو گروه از آزمودنی‌های مذهبی و گروه گواه

مقایسه میانگین تغییرات ناحیه «پشتی جانبی جلوی پیشانی» و «آهیانه بالایی» در آزمودنی‌های مذهبی نشان می‌دهد هرچند در موقعیت تجربه مذهبی، فعالیت ناحیه پشتی جانبی جلوی پیشانی و آهیانه بالایی در جهت عکس یکدیگر تغییر می‌کند اما این تفاوت معنادار نبوده است. برای بررسی امکان تعامل این دو بخش میزان همبستگی بین تغییرات جریان خون این دو ناحیه محاسبه و در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- میزان همبستگی بین درصد تغییرات نواحی پشتی جانبی جلوی پیشانی و آهیانه بالایی

نواحی مغزی	پشتی جانبی جلوی پیشانی سمت راست	پشتی جانبی جلوی پیشانی سمت چپ
آهیانه بالایی سمت راست	۰/۲۸	۰/۹۶*
آهیانه بالایی سمت چپ	۰/۳۹	۰/۹۱**

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

نتایج آزمون همبستگی نشان می‌دهد بین تغییرات جریان خون نواحی «پشتی جانبی جلوی پیشانی سمت چپ» و «آهیانه بالایی سمت راست» از یکسو و بین «پشتی جانبی جلوی پیشانی سمت چپ» و «آهیانه بالایی سمت چپ» از سوی دیگر همبستگی مثبت معنادار وجود دارد. در حالی که این نتیجه عکس پیش‌بینی یافته‌های قبلی است که در این یافته‌ها میان این دو ناحیه، همبستگی منفی مشاهده شده بود.

نکته دیگری که در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفت مقایسه فعالیت نیم کره‌ها در دو موقعیت سطح پایه و موقعیت تجربه مذهبی بود. به منظور پاسخگویی به این سؤال که آیا «سوبرتری نیم کره‌ای» هنگام دستیابی به تجربه مذهبی تغییر می‌کند؟ ابتدا شاخص سوبرتری نیم کره‌ای به طریق زیر محاسبه شد:

$$L = \frac{\text{نیمکره راست} - \text{نیمکره چپ}}{\frac{1}{4}(\text{نیمکره چپ} + \text{نیمکره راست})} \times 100$$

سپس تفاوت شاخص «سوبرتری نیم کره‌ای» در دو موقعیت سطح پایه و موقعیت تجربه مذهبی به صورت جداگانه در دو گروه آزمودنی‌های مذهبی و گروه گواه با استفاده از آزمون t گروه‌های وابسته بررسی شد. نتایج این بررسی در جدولهای ۳ و ۴ آمده است.

جدول ۳- نتایج آزمون t وابسته برای مقایسه تفاوت شاخص سوبرتری نیم کره‌ای نواحی مختلف مغز در دو موقعیت سطح پایه و موقعیت تجربه مذهبی در آزمودنی‌های گروه گواه

t	خطای معیار	میانگین سو برتری در موقعیت تجربه مذهبی	میانگین سو برتری در سطح پایه	شاخص آماری ناحیه
-۰/۳۵	۵/۵۸۶	-۲/۲۵	-۰/۲۸	پشتی جانبی جلوی پیشانی
۰/۶۰	۸/۳۵	-۰/۵۶	۴/۵۹	آهیانه بالایی
۱/۴۰۲	۸/۰۳	-۱۴/۷	-۳/۴۶	بادامه
-۱/۲۶	۱/۹۳۸	۲/۳	-۰/۷۰۲	حدقه‌ای پیشانی

جدول ۴- نتایج آزمون t وابسته برای مقایسه تفاوت شاخص سوبرتری نیم کره‌ای نواحی مختلف مغز در دو موقعیت سطح پایه و موقعیت تجربه مذهبی در آزمودنی‌های مذهبی

t	خطای معیار	میانگین سو برتری در موقعیت تجربه مذهبی	میانگین سو برتری در سطح پایه	شاخص آماری ناحیه
-۰/۶۵	۳/۴۳	۲/۸۱	۲/۸۶	پشتی جانبی جلوی پیشانی
۱/۲۲۷	۲/۵۴	-۱/۶۲۲	۱/۵۲۲	آهیانه بالایی
-۳/۶۷۷*	۲/۴۶۹	-۰/۸۷	-۹/۹۵۲	بادامه
۱/۶۵	۲/۸۱	-۲/۶۵	۱/۹۳	حدقه‌ای پیشانی

*D < ۰/۰۵

بررسی نتایج فوق نشان می‌دهد به جز تغییرات مشاهده شده در «بادامه» هیچکدام از تفاوت‌ها معنادار نیستند و شواهد مؤید این است که در «موقعیت تجربه دینی» شاخص سوبرتری در این نواحی تغییری نمی‌کند. تنها تغییر معنادار متعلق به ناحیه «بادامه» است. قرار گرفتن در

موقعیت تجربه مذهبی موجب کمتر شدن برتری نیم‌کره راست در مقایسه با موقعیت سطح پایه شده است.

● نتیجه‌گیری و بحث

بررسی پژوهش‌های انجام گرفته در خصوص قرینه‌های عصب - روانشناختی تجربه دینی نشان می‌دهد پژوهشگران به سه الگوی مختلف در این زمینه دست یافته‌اند. در الگوی نخست اهمیت قسمت‌های داخلی «قطعه گیجگاهی» و بخش‌های مختلف «دستگاه کناری» در ایجاد تجربه مذهبی مورد توجه قرار گرفته است (پرسینگر، ۱۹۸۳؛ سیور و رابین، ۱۹۹۷). در الگوی دوم بر اهمیت نواحی قشری و جنبه‌های شناختی و اسنادی تجربه دینی تأکید شده است (آذری و همکاران، ۲۰۰۱). و بالاخره در الگوی سوم که مبتنی بر بررسی تجربه‌های عرفانی و تجربه‌های مراقبه‌ای است، تجربه مذهبی، حاصل تعامل پیچیده همه بخش‌های قشری و زیر قشری در نظر گرفته می‌شود (نیوبرگ و دی‌اکویلی، ۲۰۰۱؛ نیوبرگ و همکاران، ۲۰۰۱).

در پژوهش حاضر، تنها تفاوت مشاهده شده معنادار متعلق به دو ناحیه «حذقه‌ای پیشانی سمت راست» و «بادامه سمت چپ» می‌باشد. با توجه به اینکه این دو ناحیه جزو «دستگاه کناری» هستند، به نظر می‌رسد یافته‌های این پژوهش با مطالعات پرسینگر (۱۹۸۳)، سیور و رابین (۱۹۹۷)، همخوانی بیشتری داشته باشد. از سوی دیگر با توجه به اینکه آزمودنی‌های مذهبی که در این بررسی مشارکت داشتند از جمله کسانی بودند که تجربه مذهبی‌شان را از طریق شرکت در مراسم آیینی و جمعی به دست می‌آوردند، این نتیجه تا حد زیادی قابل پیش‌بینی بود. با بررسی آزمودنی‌های مذهبی، که تجربه مذهبی‌شان از روش‌های دیگر و به ویژه از طریق «تأمل» و «عبادات عمیق» به دست می‌آید و مقایسه آنها با آزمودنی‌های کنونی می‌توان صحت این نتیجه را با دقت بیشتری مورد بررسی قرار داد. بررسی موردی آزمودنی‌های این پژوهش نشان می‌دهد محرک مذهبی در دو گروه آزمودنی به دو شکل متفاوت اثر گذاشته است. به این معنا که در یک گروه، اثر به صورت افزایش جریان خون مشاهده شده است و در گروه دیگر، کاهش جریان خون (نمودار ۱). این تفاوت‌ها هرچند به جز دو مورد، معنادار نبوده‌اند اما یکسانی الگوی تغییرات این پیش‌آگهی را می‌دهد که شاید با بررسی دقیق‌تر و با استفاده از حجم نمونه بیشتر، بتوان این دو الگوی احتمالی را با دقت بیشتری متمایز ساخت. نیوبرگ و دی‌اکویلی (۲۰۰۱)، نیز در مطالعات خود دو شیوه انفعالی و فعال «مراقبه» را که به ترتیب با کاهش و افزایش جریان خون همراه هستند، مشخص ساخته بودند.

بررسی همبستگی میان دو ناحیه «پشتی جانبی جلوی پیشانی» و «آهیانه بالای» نشان داد

برخلاف یافته‌های نیوبرگ و همکارانش (۲۰۰۱)، میان تغییرات فعالیت این دو ناحیه همبستگی منفی وجود ندارد. هرچند تفاوت جریان خون در این دو ناحیه در آزمودنی‌های مذهبی در جهت عکس یکدیگر بوده است. اما این تفاوت معنادار نبوده است. یک دلیل احتمالی برای تعیین تفاوت نتیجه این پژوهش با یافته‌های نیوبرگ و همکارانش این است که مطالعات نیوبرگ و همکارانش، تجربه آزمودنی‌ها از نوع تجربه‌های مراقبه‌ای بسیار عمیق بوده است که یکی از پیامدهای آن دگرگونی تجربه فاعلی نسبت به فضا و زمان است در حالی که چنین تجربه‌هایی در آزمودنی‌های این مطالعه مشاهده نشد.

بررسی شاخص «سوبرتری نیم‌کره‌ای» نیز نشان داد، «سوبرتری نیم‌کره‌ای» در دو موقعیت سطح پایه و موقعیت تجربه مذهبی، تغییری نمی‌کند.

○ تشکر

انجام این پژوهش بدون همکاری صمیمانه خانم‌ها صیدی و جعفری‌گلو و نیز مساعدت دوستانی که به رغم دشواری و طولانی بودن آزمایش، مشارکت در آن را پذیرفتند، امکان‌پذیر نبود. بدین وسیله از همه این بزرگواران صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

○ ○ ○

یادداشت‌ها

- | | |
|---|--|
| 1- Functional neuroimaging | 2- Functional magnetic resonance imaging |
| 3- Positron emission tomography | |
| 4- Single photon emission computed tomography | |
| 5- Temporal area | 6- Limbic system |
| 7- Frontal parietal | 8- Dorso-medial frontal |
| 9- Dorso lateral prefrontal | 10- Medial parietal |
| 11- Superior parietal area | 12- Inferior temporal area |
| 13- Ergotropic | 14- Trophotropic |
| 15- Cingulate gyrus | 16- Orbitofrontal |
| 17- Amigdala | 18- Mystical Scale |
| 19- Positive Affect Negative Affect Scale | 20- Technetium |
| 21- Region of interest | |

منابع

- Andrews, D. (2001). *Neuropsychology: From theory to practice*. New York: Psychology Press Ltd.
- Azari, N. P.; Nickel, J.; Wunderlich, G.; Niodeggen, M.; Hefter, H.; Tellmann, L.; Herzog, H.; Stoerig, P.; Birnbacher, D.; & Seitz, R. J. (2001). Neural correlates of religious experience. *European Journal of Neuroscience*, 13, 1649-1652.

- d'Aquili, E. G. (1983). The myth-ritual complex: A biogenetic structural analysis. *Zygon*, 18, 247-269.
- Gazzaniga, S. M. (2001). *The new cognitive neurosciences* (2nd ed.). MIT Press.
- Hood, R. W. (1975). The construction and preliminary validation of a measure of reported mystical experience. *Journal for the Scientific Study of Religion*, 14, 29-41.
- Hood, R. W.; jr. Ghorbani, N.; Watson, P. J.; Ghramaleki, A. F.; Bing, M. N.; Davison, H. K.; Morris, J. R.; Williamson, W. P. (2001). Dimensions of the Mysticism Scale: Confirming the three-factor structure in the United States and Iran. *Journal for the Scientific Study of Religion*, 40(4), 691-705
- Newberg, A.; d'Aquili, J. (2001). *The neuropsychology of religious and spiritual experience*.
- Newberg, M. D.; d'Aquili, E.; & Rause, V. (2001). *Why God won't go away: Brain science and the biology of belief*. New York: Ballantine Books.
- Newberg, A.; Alavi, A.; Baime, M.; Pourdehna d, M. Santanna, J.; & d'Aquili, E. (2001). The measurement of regional cerebral blood flow during the complex cognitive task of meditation: A preliminary SPECT study. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 106, 113-122.
- Persinger, M. A. (1993). Paranormal and religious beliefs may be mediated differentially by subcortical and cortical phenomenological process of the temporal (Limbic) lobes. *Perceptual and Motor Skills*, (76), 247-251.
- Persinger, M. A. (1983). Religious and mystical experiences as artifacts of temporal lobe function: A general hypothesis. *Perceptual and Motor Skills*, 57, 1255-1262.
- Philpchalk, R. Muller, D. (2000). Glossolalia and temperature change in the right and left cerebral hemispheres. *The International Journal for the Psychology of Religion*, 10(3), 181-185.
- Pizzagalli, D.; Lehmann, D.; Gianotti, L.; Koenig, T.; Tanak, H.; Wackermann, J.; & Brogger, P. (2000). Brain electric correlates of strong belief in paranormal phenomena: Intra cerebral EEG source and regional omega complexity analyses. *Psychiatry Research. Neuroimaging section*, 100, 139-159.
- Saver, J. L.; & Rabin, J. (1997). The neural substrates of religious experience. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neuro Sciences*, 9, 498-510.
- Spilka, B. (2001). Psychology of religion: Empirical approaches. In D. Jonte-Pace & W. B. Parsons (Eds), *Religion and Psychology: Mapping the Terrain*.
- Spilka, B.; Brown, G. A.; & Cassidy, S. A. (1992). The structure of religious mystical experience in relation to pre and post experience life styles. *International Journal of Psychological Study of Religion*, 2, 241-257.
- Stace, W. T. (1960). *Mysticism and philosophy*. Philadelphia, PA: J. B. Lippincott.
- Watson, D.; Clark, L. A.; & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS Scale, *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 1063-1070.