

مقاله پژوهشی اصیل

ویژگی‌های تصویربرداری مغز افراد دچار اختلال هویت جنسی در مقایسه با افراد سالم

دکتر بهنام اوحدی^۱

مرکز تحقیقات روانپزشکی و روانشناسی،
دانشگاه علوم پزشکی تهران

دکتر محمدرضا محمدی

گروه روانپزشکی کودکان و نوجوان، دانشگاه
علوم پزشکی تهران

دکتر الهام رحیمیان

مرکز ام.آر.آی دکتر محمد اطهری

دکتر فیروزه رئیسی

گروه روانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

دکتر مهدی صابری

سازمان پزشکی قانونی کشور

دکتر محمد اربابی

مرکز تحقیقات روانپزشکی و روانشناسی،
دانشگاه علوم پزشکی تهران

دکتر علی پاشا میثمی

دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

دکتر مریم نوروزیان

مرکز تحقیقات روانپزشکی و روانشناسی،
دانشگاه علوم پزشکی تهران

هدف: هدف این مطالعه مقایسه ویژگی‌های تصویربرداری مغز بیماران دچار اختلال هویت جنسی با افراد سالم بود. **روش:** مطالعه به صورت توصیفی-تحلیلی انجام شد. برای هر یک از دو گروه بیمار و شاهد ۳۰ نفر که واجد معیارهای ورود و فاقد معیارهای خروج بودند به روش غیرتصادفی از بین بیماران مراجعه‌کننده به بیمارستان روزبه، سازمان بهزیستی و پزشکی قانونی تهران انتخاب شدند. اطلاعات جمعیت‌شناختی شامل قد و وزن و دوسر و اندکس توده بدن گردآوری و MRI به روش FSE T2 3D انجام شد. داده‌های MRI مغز به وسیله نرم‌افزار حجم‌سنجی ارزیابی گردید. حجم هسته قرمز، حجم پارانشیم مغز، حجم اینترادورال، حجم مایع مغزی‌نخاعی و مساحت کورپوس کالوزوم با به‌کارگیری آزمون‌های آماری t و ضریب همبستگی پیرسون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. **یافته‌ها:** حجم هسته قرمز در گروه بیمار کمتر از گروه شاهد بود ($p < 0.01$). حجم هسته قرمز و حجم اینترادورال و پارانشیم مغز زنان و مردان تفاوت معنی‌دار داشت. بین حجم هسته قرمز بیماران مرد و زنان طبیعی تفاوت معنی‌داری دیده نشد، ولی حجم هسته قرمز بیماران زن کمتر از مردان نرمال بود ($p < 0.01$). **نتیجه‌گیری:** بین ساختار آناتومیک مغز افراد دچار اختلال هویت جنسی و افراد سالم تفاوت‌هایی مشاهده شد. در مراحل رشد و تمایز سامانه عصبی مرکزی، ممکن است ساختار آناتومی مغز این بیماران دچار تغییراتی شده و از مسیر معمول و طبیعی هماهنگ و همراستا با جنسیت فرد پیروی نکرده باشد.

کلید واژه‌ها: اختلال هویت جنسی، ترانس سکسوالیسم، تصویربرداری مغز، حجم‌سنجی

مقدمه

اختلال هویت جنسی عبارت است از ترجیح نیرومند و پایدار فرد برای داشتن وضعیت و نقش جنس مقابل، یعنی همانندسازی پایدار با جنس مقابل که البته صرفاً شامل

تمایل فرد به داشتن امتیازات فرهنگی-اجتماعی جنس مقابل نیست. ویژگی مهم این افراد ناراحتی مداوم در مورد جنسیت یا احساس همخوانی با نقش جنسیتی خود است (گرین^۲، ۲۰۰۵).

۱ - نشانی تماس: تهران، خیابان کارگر جنوبی، بیمارستان روزبه

Email: dr.ohadi@yahoo.com

به‌طور کلی مطالعات موجود در زمینه تفاوت‌های آناتومی مغز افراد دچار اختلال هویت جنسی با افراد طبیعی به نتایج مختلفی رسیده‌اند. در ایران هنوز مطالعه‌ای روی مغز این بیماران انجام نشده است و به‌نظر می‌رسد پژوهش حاضر نخستین مطالعه‌ای باشد که با استفاده از نرم‌افزار حجم‌سنجی به بررسی ویژگی‌های مغز این افراد پرداخته است.

هدف این مطالعه اندازه‌گیری حجم و یا مساحت برخی ساختارهای مغزی افراد دچار اختلال هویت جنسی با استفاده از MRI و جست‌وجوی بیشتر شواهد زیست‌شناختی بود تا امکان عینی‌سازی یافته‌هایی که در مصاحبه‌های بالینی با این بیماران به‌دست می‌آید فراهم شود.

روش

در این مطالعه مقطعی یافته‌های MRI مغز افراد دچار اختلال هویت جنسی مراجعه‌کننده به بیمارستان روزبه، سازمان بهزیستی و پزشکی قانونی تهران با افراد سالم مقایسه شد. جامعه مورد مطالعه شامل دو گروه بود، گروه مورد را افراد دچار اختلال هویت جنسی بر اساس معیارهای DSM-IV-TR تشکیل می‌دادند. گروه شاهد شامل افراد سالم داوطلب غیرمبتلا به اختلال هویت جنسی بود که از نظر سن، دور سر، شاخص توده بدن^{۲۱} (BMI) و سطح تحصیلی با گروه موره همسان شده بودند.

از کلیه افراد مورد مطالعه رضایت‌نامه کتبی گرفته شد. معیارهای خروج از مطالعه در هر دو گروه سالم و بیمار عبارت بود از: ابتلا به اختلالات پسیکوتیک، اختلالات خلقی دوقطبی و دیگر اختلالات عمده روان‌پزشکی، بیماری‌های نورولوژیک و عقب‌ماندگی ذهنی، هر گونه سابقه آسیب‌زایمانی، ضربه به سر و جراحی مغز و ابتلا به هر گونه بیماری مزمن داخلی.

این اختلال سبب ناراحتی و رنج فرد و اطرافیان شده و به کارکردهای شغلی، تحصیلی، اجتماعی، زناشویی و روابط بین‌فردی او آسیب جدی وارد می‌آورد (وستیمر^۱ و لوباتر^۲، ۲۰۰۵). تشخیص این اختلال بر پایه مصاحبه و معیارهای بالینی است و وجود همبسته‌های تجربی و شواهد زیست‌شناختی ارزش تشخیصی زیادی ندارد. اما این همبسته‌ها و شواهد عضوی و زیست‌شناختی به‌ویژه از آن جهت که آناتومیک و به‌صورت عینی قابل مشاهده هستند، برای تأیید تشخیص و تسهیل درمان و حمایت از بیمار بسیار ارزشمند می‌باشند (اوحدی، ۱۳۸۵). سبب‌شناسی این اختلال به‌طور کامل شناخته نشده است و عوامل مختلفی از جمله عوامل ارثی، اثرات هورمونی و درگیری مغز به‌عنوان عوامل دخیل بررسی شده‌اند. یافته‌های اخیر تفاوت‌هایی را در مغز افراد دچار اختلال هویت جنسی نشان داده است و مناطقی از مغز که مسئول تفاوت‌های جنسیتی هستند در این افراد با افراد طبیعی تفاوت دارد (گرین، ۲۰۰۵). کوهن^۳ - کتنیز و گورن^۴ (۱۹۹۹) مهم‌ترین و نخستین سبب‌شناسی افراد مایل به تغییر جنسیت را، تفاوت در ساختار آناتومیک مغزی نسبت به افراد بی‌علاقه به تغییر جنسیت دانسته‌اند. سوآب^۵، چانگ^۶، کروویجور^۷، هافمن^۸ و ایشونینا^۹ (۲۰۰۲) و سوآب (۲۰۰۴) نیز مطرح کردند که در طی تمایز جنسی^{۱۰} تفاوت‌هایی در برخی ساختمان‌های هیپوتالاموس و نواحی کناری آن پدید می‌آید. او چنین نتیجه گرفت که تفاوت‌های ساختاری مغز بر هویت جنسی افراد دچار اختلال هویت جنسی اثر می‌گذارد. ژو^{۱۱}، هافمن، گورن و سوآب (۱۹۹۵) با مطالعه شش جسد متعلق به افراد دچار اختلال هویت جنسی نشان دادند که حجم هسته قرمز مردان بزرگتر از زنان است، اما اندازه آن در مردان مایا^{۱۲} به تغییر جنسیت^{۱۳} تقریباً ۲۵ درصد اندازه مردان دگرجنس‌گرا^{۱۴} و حتی کوچک‌تر از زنان دگرجنس‌گراست. اموری^{۱۵}، ویلیامز^{۱۶}، کول^{۱۷}، آمپایر^{۱۸} و میر^{۱۹} (۱۹۹۱) در مطالعه‌ای با استفاده از تصویربرداری به کمک تشدید مغناطیسی^{۱۹} (MRI) مغز روی افراد دچار اختلال هویت جنسی، شکل و اندازه کوروپوس کالوزوم این افراد را اندازه‌گیری کرد که با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری دیده نشد. در این مطالعه مساحت کل سطح مقطع مغز^{۲۰} افرادی که از نظر ژنتیکی مرد بودند بزرگتر بود، اما تفاوت آن با افراد دچار اختلال هویت جنسی معنی‌دار نبود.

1- Westheimer	2- Lopater
3- Cohen-Kettenis	4- Gooren
5- Swaab	6- Chung
7- Kruijver	8- Hafman
9- Ishunina	10- sexual differentiation
11- Zhou	12- male to female
13- heterosexual	14- Emory
15- Williams	16- Cole
17- Amparo	18- Meyer
19- Magnetic Resonance Imaging	
20- whole brain cross sectional area	
21- Body Mass Index	

بهنام اوحدی و همکاران

به‌وسیله آزمون کولموگروف-اسمیرنوف^۴ ارزیابی و برای مقایسه حجم‌ها از آزمون t مستقل استفاده شد.

یافته‌ها

در گروه مورد ۱۱ زن و ۱۷ مرد و در گروه شاهد ۹ زن و ۱۱ مرد حضور داشتند. متوسط سن شرکت‌کنندگان در مطالعه ۲۶/۷ (انحراف معیار ۴/۸) و در محدوده سنی ۱۹-۴۴ سال بود. متوسط سن زنان بیمار ۲۷/۸ (انحراف معیار ۴) و متوسط سن مردان بیمار ۲۴/۵ سال (انحراف معیار ۳/۶) بود. متوسط سن زنان سالم ۲۸/۹ (انحراف معیار ۴/۲) و متوسط سن مردان سالم ۲۷ سال (انحراف معیار ۳/۳) بود. تفاوت سن دو گروه شاهد و بیمار معنی‌دار نبود. میانگین حجم یا مساحت قسمت‌های مختلف مغز دو گروه بیمار و سالم در جدول ۱ و میانگین حجم یا مساحت قسمت‌های مختلف مغز دو گروه بر حسب جنسیت در جدول ۲ مشخص شده است.

حجم هسته قرمز سمت راست، سمت چپ و دو طرف در گروه شاهد بیشتر از بیماران بود. به‌طور کلی، حجم هسته قرمز مردان بیشتر از زنان بود ولی تفاوت معنی‌دار نبود. بررسی حجم هسته قرمز در دو جنس گروه بیمار و شاهد نتایج زیر را به دست داد: اندازه حجم هسته قرمز در دو گروه مردان و زنان طبیعی تفاوت معنی‌دار نداشت. همچنین مقایسه این حجم در دو گروه مردان و زنان بیمار نیز تفاوت معنی‌داری نشان نداد، ولی تفاوت معنی‌داری بین مردان دو گروه بیمار و شاهد ($p < 0.05$) و زنان دو گروه بیمار و شاهد ($p < 0.05$) وجود داشت. افزون بر این، بین حجم هسته قرمز بیماران مرد و زنان طبیعی تفاوت معنی‌داری دیده نشد، ولی حجم هسته قرمز بیماران زن به شکل معنی‌داری کمتر از مردان طبیعی بود ($p < 0.01$).

مقایسه مساحت کورپوس کالوزوم، حجم مایع مغزی نخاعی، حجم اینترادورال و پارانشیم مغز گروه بیمار و شاهد حاکی از آن بود که تفاوت‌های موجود کم و از نظر آماری غیرمعنی‌دار است.

روش نمونه‌گیری برای هر دو گروه، روش متوالی^۱ بود و حجم نمونه به‌منظور کشف تفاوت با خطای پنج درصد و توان ۸۰ درصد در هر گروه، ۳۰ نفر محاسبه گردید. به‌علت محدودیت در تهیه نمونه‌ها، به‌خصوص در مورد گروه شاهد و از دست رفتن برخی داده‌ها به‌علت مشکلات موجود در تصاویر گرفته‌شده، تعداد نمونه‌های مورد مطالعه در بخش بررسی هسته قرمز در نهایت ۲۸ نفر در گروه مورد و ۲۰ نفر در گروه شاهد و در بررسی سایر قسمت‌های مغز ۱۶ نفر بود.

نمونه‌ها از سازمان پزشکی قانونی، سازمان بهزیستی و درمانگاه بیمارستان روزبه تهران جمع‌آوری شد. تشخیص اختلال هویت جنسی با مصاحبه بالینی بر پایه ملاک‌های تشخیصی DSM-IV-TR به‌وسیله دو روان‌پزشک عضو هیأت علمی قطعی گردید. پس از اخذ رضایت آگاهانه، اطلاعات جمعیت‌شناختی مانند قد، وزن، دورسر و BMI نمونه‌ها گردآوری شد. سپس افراد هر گروه طی ماه‌های دی و بهمن سال ۱۳۸۵ به مرکز MRI سینا اطهر فرستاده شدند. در این مرکز برای همه افراد توضیحات لازم در مورد زیان‌بخش نبودن اشعه‌ها، لزوم دور نمودن اشیای فلزی و پاک کردن آرایش چهره داده شد. تصویربرداری به‌وسیله دستگاه MRI مدل سیگنا اکسایت^۲ ساخت کمپانی جنرال الکتریک آمریکا با قدرت میدان ۱/۵ تسلا، شدت گرادیال ۳۳mT/m و قطر مگنت ۶۰ سانتی‌متر انجام شد. همه تصاویر به‌وسیله کوپل هشت کاناله مغز گرفته شد و برای جلوگیری از حرکات غیرارادی هنگام اسکن، سر آنها به‌وسیله فوم مخصوص ثابت گردید. تصویربرداری به روش 3D FSE T2 انجام شد. داده‌های به‌دست آمده از MRI مغز توسط نرم‌افزار حجم‌سنجی آنالیز (بنیاد مایو، روچستر)^۳ ارزیابی شد. در زمان ارزیابی تصاویر، رادیولوژیست از اینکه تصاویر به کدامیک از گروه‌های شاهد یا مورد تعلق دارند، آگاه نبود. حجم کل هسته قرمز در دو سمت چپ و راست، مساحت کورپوس کالوزوم و حجم مایع مغزی نخاعی و حجم اینترادورال و پارانشیم مغز در بیماران و گروه کنترل مشخص و سپس داده‌ها به‌وسیله نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۱/۵ تجزیه و تحلیل شد. طبیعی بودن توزیع مقادیر حجم‌های اندازه‌گیری‌شده در زیرگروه‌های مورد مطالعه

1- sequential 2- Signa Excite

3- Analyze (Mayo Foundation, Rochester)

4 - Kolmogrov Smirnov

جدول ۱- اندازه بخش‌های مختلف مغز در دو گروه بیمار و شاهد (در مورد هسته قرمز $n=48$ ، در سایر موارد $n=44$)

سطح معنی داری	شاهد		بیمار		
	میانگین (انحراف معیار)	تعداد	میانگین (انحراف معیار)	تعداد	
۰/۰۱	۵۰۲/۲ (۷۹/۷)	۲۰	۴۳۶/۶ (۶۵/۸)	۲۸	حجم هسته قرمز دو طرف (میلی‌متر مکعب)
۰/۰۵	۲۴۹/۷ (۴۲/۲)	۲۰	۲۲۰ (۳۸/۷)	۲۸	حجم هسته قرمز سمت چپ (میلی‌متر مکعب)
۰/۰۱	۲۵۲/۴ (۴۲/۶)	۲۰	۲۱۷ (۳۳/۶)	۲۸	حجم هسته قرمز سمت راست (میلی‌متر مکعب)
N.S.	۶۴۷/۶ (۱۰۲/۴)	۱۶	۶۲۷/۷ (۹۱/۹)	۲۷	مساحت کورپوس کالوزوم (میلی‌متر مربع)
N.S.	۲۸۱/۶ (۶۸/۶)	۱۶	۲۶۳/۱ (۷۰/۷)	۲۷	حجم مایع مغزی نخاعی (میلی‌لیتر مکعب)
N.S.	۱۴۷۰/۵ (۱۴۸/۵)	۱۶	۱۴۱۴/۱ (۱۳۳/۲)	۲۷	حجم اینترادورال (میلی‌لیتر مکعب)
N.S.	۱۱۸۸/۹ (۱۵۶/۶)	۱۶	۱۱۵۰/۱ (۱۵۱/۹)	۲۷	حجم پارانشیم مغز (میلی‌لیتر مکعب)

جدول ۲- اندازه بخش‌های مختلف مغز در دو گروه و مقایسه آن در دو جنس (در مورد هسته قرمز $n=48$ ، در سایر موارد $n=44$)

سطح معنی داری	شاهد		بیمار		جنس	
	میانگین (انحراف معیار)	تعداد	میانگین (انحراف معیار)	تعداد		
۰/۰۵	۵۲۵/۱ (۹۱/۲)	۱۱	۴۵۳ (۶۹/۳)	۱۷	مرد	حجم هسته قرمز دو طرف (میلی‌متر مکعب)
۰/۰۵	۴۷۹/۲ (۶۲/۵)	۱۱	۴۰۷/۲ (۴۹/۳)	۹	زن	
N.S.	۶۵۶/۴ (۱۱۸/۴)	۱۱	۶۴۱/۱ (۸۸)	۱۶	مرد	مساحت کورپوس کالوزوم (میلی‌متر مربع)
N.S.	۶۳۲/۸ (۷۶/۴)	۵	۶۰۲/۴ (۸۷/۲)	۱۱	زن	
N.S.	۲۷۹/۵ (۷۲/۶)	۱۱	۲۵۱/۴ (۸۲/۲)	۱۶	مرد	حجم مایع مغزی نخاعی (میلی‌لیتر مکعب)
N.S.	۲۸۶/۲ (۷۷/۷)	۵	۲۸۰/۱ (۶۳)	۱۱	زن	
N.S.	۱۵۱۸/۳ (۱۵۰/۴)	۱۱	۱۴۷۹/۳ (۱۲۶/۴)	۱۶	مرد	حجم اینترادورال (میلی‌لیتر مکعب)
N.S.	۱۳۶۵/۴ (۸۰/۱)	۵	۱۳۱۶/۷ (۷۰)	۱۱	زن	
N.S.	۱۵۱۸/۳ (۱۵۳/۹)	۱۱	۱۲۲۷/۹ (۱۴۱/۲)	۱۶	مرد	حجم پارانشیم مغز (میلی‌لیتر مکعب)
N.S.	۱۰۷۹/۲ (۱۰۴/۲)	۵	۱۰۳۶/۶ (۷۸/۹)	۱۱	زن	

بحث

این مطالعه نشان داد که میانگین حجم هسته قرمز دو طرف افراد مبتلا به اختلال هویت جنسی کوچکتر از حجم هسته قرمز دو طرف گروه شاهد است. این نتیجه مشابه نتایج مطالعه ژو و همکاران (۱۹۹۵) است. آنها چنین نتیجه گرفتند که حجم هسته قرمز افراد دچار اختلال هویت جنسی بدون توجه به تمایل جنسی^۱ آنها کوچکتر از افراد طبیعی است. میانگین حجم هسته قرمز گروه شاهد ۵۰۲/۲ به دست آمد. تنها مطالعه‌ای که به بررسی حجم هسته‌های عمقی مغز در افراد جامعه پرداخته، مطالعه میلتن^۲،

مقایسه دو جنس در گروه بیمار نشان داد که حجم مایع مغزی نخاعی، حجم اینترادورال و حجم پارانشیم مغز تفاوت معنی داری ندارد. حجم اینترادورال و پارانشیم مغز مردان بزرگتر از زنان بود ($p < 0/001$). مقایسه حجم مایع مغزی نخاعی و حجم اینترادورال و پارانشیم مغز در دو جنس گروه شاهد نیز نشان داد که همانند بیماران حجم اینترادورال و پارانشیم مغز در مردان بیشتر از زنان است ($p < 0/05$). مقایسه حجم مایع مغزی نخاعی، اینترادورال پارانشیم مغز زنان طبیعی با زنان دچار اختلال هویت جنسی و مردان طبیعی با مردان دچار اختلال هویت جنسی تفاوت معنی داری نداشت.

بهنام اوحدی و همکاران

که حجم کوچکتر هسته قرمز در افراد دچار اختلال هویت جنسی در هر دو گروه زنان و مردان را نمی‌توان با تفاوت سطح هورمون‌های جنسی در افراد بالغ توضیح داد و نبود تفاوت معنی‌دار بین حجم هسته قرمز مردان و زنان نشانگر این است که تفاوت حجم تنها ناشی از تفاوت شکل این ساختار بین دو جنس^۹ نمی‌باشد. مطالعات حیوانی گویلیمن^{۱۰}، سگوا^{۱۱} و دل‌آبریل^{۱۲} (۱۹۸۷) نشان داد که گنادکتومی موش‌های نر در دوران نوزادی منجر به تغییراتی در هسته قرمز می‌شود. این امر می‌تواند بیانگر تأثیر هورمون‌های جنسی بر ساختارهای مغزی در دوران جنینی باشد که می‌تواند به بروز مشکل اختلال هویت جنسی منجر شود. نکته قابل توجه در این مطالعه نبود تفاوت معنی‌دار در حجم هسته قرمز بین بیماران مرد مایل به تغییر جنسیت و زنان طبیعی بود که این نتیجه با مشاهدات ژو و همکاران (۱۹۹۵) نیز هماهنگی داشت. می‌توان چنین نتیجه گرفت که برخی ساختارهای مغزی بیماران دچار اختلال هویت جنسی با جنس آناتومیک مخالف آنها شباهت بیشتری دارد.

کروویجور و همکاران (۲۰۰۰) برای ارزیابی شمار نورون‌های برزدهنده سوماتواستاتین در هیپوتالاموس به نتایج مشابهی دست یافت. شمار این نورون‌ها در بیماران مرد مایل به تغییر جنسیت مشابه زنان طبیعی بود و در بیماران زن مایل به تغییر جنسیت مشابه مردان طبیعی بود. در مطالعه حاضر، تفاوت بین حجم هسته قرمز زنان بیمار و مردان طبیعی معنی‌دار بود که اینها ممکن است به علت کم بودن حجم نمونه زنان بیمار باشد و از این رو انجام مطالعه‌ای روی زنان دچار اختلال هویت جنسی و مقایسه آنها با مردان طبیعی با حجم نمونه بیشتر سودمند به نظر می‌رسد.

بنابر ارزیابی‌های انجام شده در این مطالعه، بین ساختار آناتومیک مغز افراد دچار اختلال هویت جنسی و افراد سالم تفاوت مشاهده شد که این یافته‌ها با مشاهدات ژو و همکاران (۱۹۹۵)، گرین و یانگ^{۱۳} (۲۰۰۱)، گرین (۲۰۰۵)، کروویجور و همکاران (۲۰۰۲)، کروویجر و همکاران (۲۰۰۰)، مطالعات سواب و همکاران (۲۰۰۲) و سواب (۲۰۰۴) همخوان و هماهنگ است.

اتلس^۱، لگزا^۲، مزلی^۳ و گار^۴ (۱۹۹۱) است که در این مطالعه حجم هسته قرمز در حدود ۷۵۰ میلی‌متر مکعب به دست آمد. البته با توجه به اینکه در مطالعه میلتنون به علت قدیمی بودن دستگاه MRI امکان دسترسی به ضخامت‌های نازک وجود نداشته و حجم نمونه نیز کمتر بوده (۱۱ مورد) تفاوت‌های مشاهده شده تا حدی توجیه‌پذیر است.

در مقایسه سمت چپ و راست حجم هسته قرمز گروه بیماران در هر دو سمت کمتر از گروه شاهد بود. در مطالعات مشابه (ژو و همکاران، ۱۹۹۵؛ دورایس^۵، ۱۹۹۰) هسته قرمز راست و چپ به صورت جداگانه بررسی نشده‌اند. به‌طور کلی وجود تغییرات لوکالیزه‌ای در مغز این بیماران می‌تواند به علت تغییراتی در عملکرد هورمون‌های جنسی در حین تکامل مغز باشد، اگرچه نقش عامل ارث نیز باید مدنظر قرار گیرد.

بررسی مساحت کورپوس کالوزوم نشان داد که متوسط مساحت آن در گروه بیماران با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری ندارد. این نتایج با یافته‌های مطالعه اموری و همکاران (۱۹۹۱) مشابه است و به نظر می‌رسد که تفاوت‌های آناتومیک در این ساختار مغزی ارتباطی با اختلال هویت جنسی نداشته باشد.

حجم مایع مغزی نخاعی، حجم اینترادورال و پارانشیم مغز نیز در گروه بیماران با گروه شاهد تفاوت معنی‌دار نداشت. در دیگر مطالعات، تنها اموری و همکاران (۱۹۹۱) به بررسی مساحت کل سطح مقطع مغز پرداختند و نتیجه گرفتند در افرادی که از نظر ژنتیکی مرد بودند، این اندازه بزرگتر از مردان دچار اختلال هویت جنسی است؛ البته اموری نیز به نتایج معنی‌داری دست نیافت.

مقایسه حجم هسته قرمز زنان و مردان نشان داد که حجم هسته قرمز مردان بیشتر از زنان است. در مورد سمت چپ و راست هسته قرمز نیز نتایج مشابه بود. افزون بر این بررسی حجم هسته قرمز در گروه‌های شاهد و بیمار به صورت جداگانه مشخص کرد که در هر دو گروه نیز حجم هسته قرمز مردان بیشتر از زنان است، ولی تفاوت موجود معنی‌دار نبود. مقایسه مردان و زنان دو گروه بیمار و شاهد نشان داد که حجم هسته قرمز در هر دو جنس در گروه شاهد به شکل معنی‌داری بیشتر است. نتایج به دست آمده مشابه نتایج مطالعه ژو و همکاران (۱۹۹۵) و کروویجور، بالسار^۶، اسپیلا^۷، آن‌مهوپا^۸ و سواب (۲۰۰۲) است. به‌طور خلاصه، از مشاهدات موجود چنین برمی‌آید

- | | |
|----------------------|---------------|
| 1- Atlas | 2- Lexa |
| 3- Mozley | 4- Gur |
| 5- Devries | 6- Balesar |
| 7- Espila | 8- Unmehopa |
| 9- sexual dimorphism | 10- Guiliman |
| 11- Segovia | 12- Del Abril |
| 13- Young | |

سپاسگزاری

این مطالعه در چارچوب یک طرح پژوهشی مشترک بین معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران و معاونت پژوهشی سازمان پزشکی قانونی، با بودجه دانشگاه علوم پزشکی تهران و در مرکز تحقیقات روان پزشکی بیمارستان روزبه انجام شد. در اینجا لازم است از لطف و پشتیبانی سرکار خانم دکتر نیلوفر اعظمی که در همه مراحل اجرا و آنالیز پژوهش همراهی مان کردند و همچنین از یاری و حمایت جناب آقای دکتر بیژن اوحدی، مهندس مجید تحسینی، شرکت پژوهندگان پویش تهران، مدیریت مراکز MRI، دکتر محمد اطهری و سینا اطهر و کارشناسان مرکز MRI سینا اطهر آقایان مهدی گودرزی، حسین شیرازیان، غلامرضا نادری و امیرحسین ملاحسینی و همه نمونه‌های مطالعه که در اجرای این طرح پژوهشی همکاری کردند؛ به ویژه آقایان امیرعلی قیاسی و علیرضا جواهرزاده و خانم هستی خجسته سپاسگزاری شود.

دریافت مقاله: ۱۳۸۶/۴/۱؛ پذیرش مقاله: ۱۳۸۶/۶/۱

می‌توان چنین در نظر گرفت که در برهه‌هایی از مراحل رشد و تمایز سامانه عصبی مرکزی، ساختار آناتومیکی مغز دچار تغییراتی می‌شود و از مسیر معمول و طبیعی و هماهنگ و هم‌راستا با جنسیت پیکری فرد پیروی نمی‌کند. دشواری‌ها و محدودیت‌های این مطالعه شامل بی‌میلی بسیاری از بیماران دچار اختلال هویت جنسی به شرکت در پژوهش و محدودیت‌های موجود در انتخاب گروه شاهد از نظر هم‌تاسازی با گروه بیماران و عدم رضایت بسیاری از افراد برای انجام تصویرنگاری بود که مشکلات فراوانی در تهیه حجم نمونه ایجاد کرد و باعث شد تعداد نمونه‌ها کاهش یابد. در شروع مطالعه، برای تصویربرداری به وسیله MRI از مقاطعی که مناسب انجام حجم‌سنجی در بخش‌های گوناگون مورد مطالعه باشد مشکلات فنی وجود داشت. پیشنهاد می‌شود در آینده این مطالعه با کمک MRI عملکردی و برش‌نگاری با تابش پوزیترون و همچنین با MRI‌های دارای توان بیشتر و حجم نمونه بیشتر انجام شود.

منابع

اوحدی، ب. (۱۳۸۵). تمایلات و رفتارهای جنسی انسان. تهران: صادق هدایت.

- Cohen-Kettenis, P. T., & Gooren, L. J. (1999). Transsexualism: A review of etiology, diagnosis and treatment. *Journal of Psychosomatic Research*, 46(4), 315-333.
- De Vries, G. J. (1990). The Effect of Hormon Therapy on Human Red Nucleus. *Neruroendocrinology*, 20, 353-359.
- Emroy, L. E., Williams, D. H., Cole, C. M., Amparo, E. G., & Meyer, W. J. (1991). Anatomic variation of the corpus callosum in persons with gender dysphoria. *Archives of Sexual Behavior*, 20(4), 409-417.
- Green R. (2005). Gender Identity Disorders in B. J. Sadock, V. A. Sadock, (Eds.), *Kaplan & Sadock's Comprehensive Text Book of Psychiatry*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins (pp. 1979-1991).
- Green, R., & Young, R. (2001). Hand Preference, sexual preference, and transsexualism. *Archives of Sexual Behavior*, 30(6), 565-574.
- Guillamon A., Segovia, S., Del Abril, A. (1987). Neonatal Gonadectomy in an animal examination. *Developed Brain Research*. 281-290.
- Kruijver, F. P., Zhou, J. N., Pool, C. W., Hofman, M. A., Gooren, L. J., & Swaab, D. F. (2000). Male-to-female transsexuals have female neuron numbers in a limbic nucleus. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 85(5), 2034-2041.
- Kruijver, F. P., Balesar, R., Espila, A. M., Unmehopa, U. A., & Swaab, D. F. (2002). Estrogen receptor-alpha distribution in the human hypothalamus in relation to sex and endocrine status. *Journal of Comparative Neurology*, 454(2), 115-139.
- Milton, W. J., Atlas, S. W., Lexa, F. J., Mozley, P. D., & Gur, R. E. (1991). Deep gray matter hypointensity patterns with aging in healthy adults: MR imaging at 1.5 T. *Radiology*, 181(3), 715-719.
- Swaab, D. F., Chung, W. C., Kruijver, F. P., Hofman, M. A., & Ishunina, T. A. (2002). Sexual differentiation of the human hypothalamus. *Advances Experimental Medicine and Biology*, 511, 75-100.
- Swaab, D. F. (2004). Sexual differentiation of the human brain: Relevance for gender identity, transsexualism and sexual orientation. *Gynecological Endocrinology: The Official Journal of the International Society of Gynecological Endocrinology*, 19(6), 301-312.
- Westheimer, C. R., & Lopater, S. (2005). *Human Sexuality: A Psychosocial Perspective*. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins.
- Zhou, J. N., Hofman, M. A., Gooren, L. J., & Swaab, D. F. (1995). A sex difference in the human brain and its relation to transsexuality. *Nature*, 378(6552), 68-70.

