



ازمایشگاه ملی نقشه برداری مغز

گزارش نشست کارگروه علوم اعصاب شناختی شاخه ی دانشجویی آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز ایران
گزارش کوتاه:

عنوان نشست : ساختار لوب پیشانی مغز

سخنران:

مهندس ساغرشمس ، دانش اموخته ی کارشناسی رادیولوژی از دانشگاه علوم پزشکی تهران و کارشناسی مهندسی پزشکی از دانشگاه فنی و مهندسی تهران

زمان نشست : چهارشنبه ۲۵ فروردین ۱۴۰۰ ساعت ۱۷ الی ۱۹



آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز ایران

مختصری درباره ی موضوع:

یازدهمین نشست از سلسله جلسات کتاب خوانی کارگروه علوم اعصاب شناختی شاخه ی دانشجویی آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز ایران برگزار شد.

موضوع این نشست اشنایی با ساختار لوب پیشانی مغز و عملکردهای شناختی لوب پیشانی و مروری بر کتاب های **Principles of Cognitive Neuroscience** و **Neuroscience** و فیزیولوژی گایتون و **Non Invasive Brain Stimulation in Psychiatry and Clinical Neurosciences** بود.

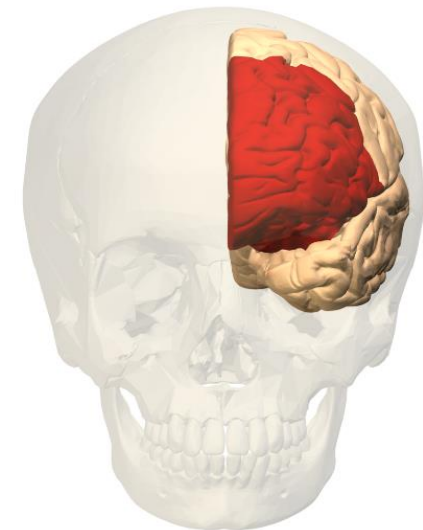
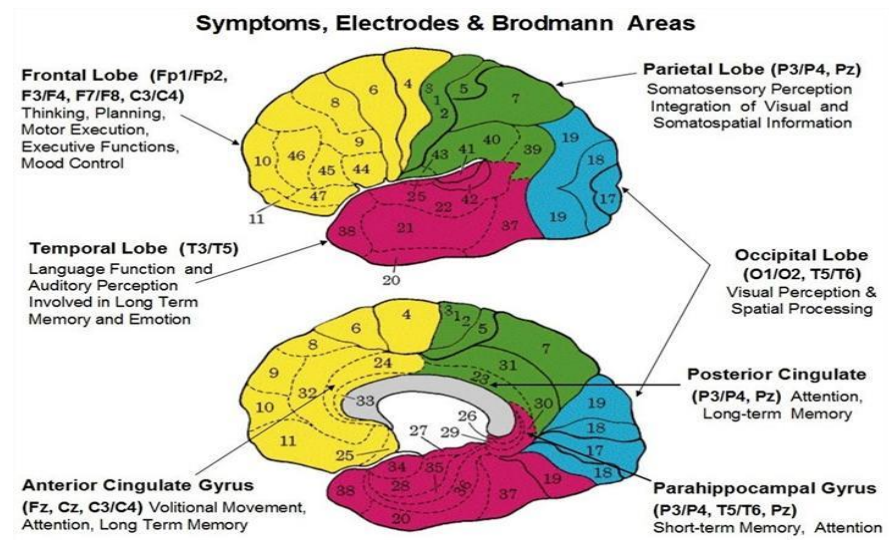
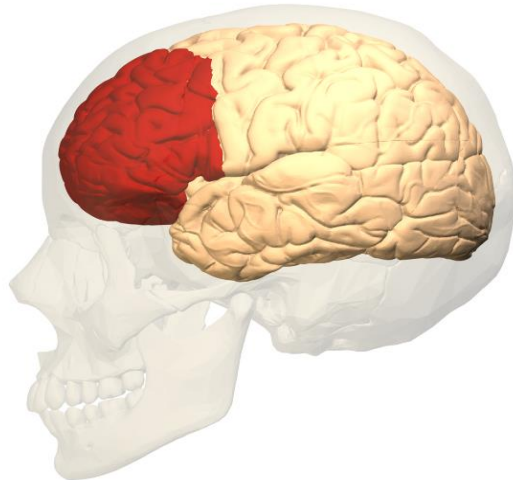
ضمن بحث و بررسی ساختار و عملکردهای لوب پیشانی به سوالات علمی دانشجویان حاضر در نشست پاسخ داده شد.

شرکت در نشست های علمی شاخه ی دانشجویی آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز ایران برای عموم علاقه مندان آزاد است.

متقاضیان در صورت وجود هرگونه سوال در رابطه با نشست و یا اعلام حضور در نشست در رابطه با نشست میتوانند از طریق نشانی الکترونیکی NBMS@NBML.ir اقدام کنند و یا به تب شاخه ی دانشجویی بر روی وبسایت آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز ایران، مراجعه نمایند.

مهم ترین مطالب یاد شده :

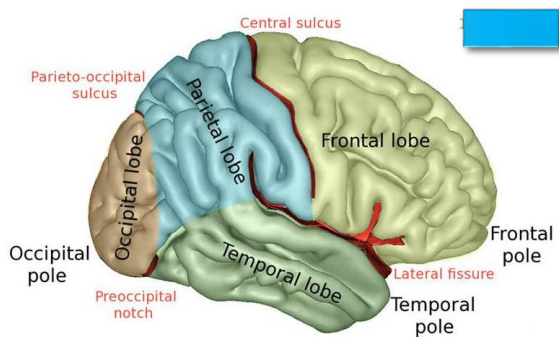
ساختار لوب پیشانی ، قشر لوب پیشانی، عمکرده های لوب و قشر لوب پیشانی به صورت تفکیک شده و مروری کوتاه بر کتاب های بود.



گزارش کامل:

در ابتدا تا حدودی در مورد آناتومی و فیزیولوژی لوب پیشانی مغز توضیحاتی بیان شد و اینکه مغز از چندین قسمت به نام لوب تشکیل شده است که، هر کدام وظایف خاصی را بر عهده دارد. لوب های مغز شامل لوب گیجگاهی، پیشانی، پریتال، اکسیپیتال می باشد. به طور کلی لوب اکسیپیتال مسولیت دیدن را بر عهده دارد و اگر نقص های که در این لوب ایجاد شود شخص به طور درست قادر به دیدن نیست. همچنین به طور کلی لوب اهیانه مسولیت درک حسی را بر عهده دارد. مثلاً زمانی که فرد چیزی را لمس می کند درک این حس بر عهده ی این لوب هست و یا لوب گیجگاهی مسول در شنوایی است و لوب پیشانی یا فرونتال مسول فعالیت های پیچیده مربوط و مخصوص به انسان است و این فعالیت های پیچیده مانند تفکر انتزاعی یا پیگیری های پیچیده و حل مسائل دشوار در انسان بیشتر از سایر پستانداران است.

سپس در مورد ساختار قشر لوب ساختارهای زیر قشری به صورت کلی توضیح داده شد. زیرا در جلسات قبل در مورد قشر مخ و مخ به طور مفصل توضیح داده شده بود.



عنوان شد که لوب ها توسط شیار هایی از هم جدا می شوند و شیارها عبارتند از:

۱. شیار مرکزی Central یا شیار رولاندو Rolando: که این شیار لوب های فرونتال و پرییتال را از هم جدا می کند.

۲. شیار خارجی یا جانبی Lateral یا شیار سیلوین Sylvian: لوب تمپورال را از لوب های فرونتال و گیجگاهی جدا می کند.

۳. شیار کالکارین Calcarin

۴. شیار پرییتواکسیپیتال Parieto- Occipital: این شیار نیز لوب پرییتال و اکسیپیتال را از هم جدا می کند.

بیان شد که لوب پیشانی انسان، بسیار حجیم است و شکل هرمی دارد و این لوب مرکز کنترل اعمال حرکتی - عضلات اسکلتی است که در ناحیه ی جلوی شیار مرکزی قرار دارد و همچنین مرکز تکلم در نیم کره غالب یعنی ناحیه بروکا که به عنوان منطقه ی حرکتی تکلم شناخته شده است در این لوب قرار دارد. ناحیه بروکا، ناحیه خاص از قشر پیشانی است که مدار عصبی مربوط به ساخت کلمات را به وجود می آورد. بخشی از این ناحیه هم در قشر خلفی طرفی پیشانی و بخشی هم در ناحیه ی پیش حرکتی است. در این ناحیه هست که طرح ها و الگوهای حرکتی مربوط به اظهار تک تک کلمات یا حتی عبارت های کوتاه شروع و اجرا می شوند.

این ناحیه در ارتباط نزدیک با مرکز درک کلام ورنیکه در قشر ارتباطی گیجگاهی کار می کند.

عنوان شد که حدود ۹۵ درصد انسان ها نیم کره ی چپ فعال دارند و این ناحیه در نیم کره ی غالب و در جلوی شیار جانبی واقع شده است.

که در صورت آسیب به این ناحیه، افزایش حرکتی یا افزایش بروکا ایجاد می شود. که در افزایش حرکتی بیمار قادر به بیان کلمات نیست ولی کلمات یا جملات را درک می کند برخلاف افزایش حسی یا افزایش ورنیکه.

بیان شد که دو پیاز بویایی نیز در ناحیه ی لوب فرونتال قرار دارد.



در مورد قشر قبل از مرکز و قشر پیش و نواحی برودمن توضیح داده شد. که لوب پیشانی دارای قشر پیشانی است و هر ناحیه از این قشر عملکرد مربوط به خود را دارد.

ناحیه ی جلوی پیشانی، را ناحیه پیش پیشانی می نامند که این ناحیه دارای عملکردهای گسترده ای هست.

ناحیه ی ارتباطی پیش پیشانی (پره فرونتال) برای برنامه ریزی الگو های پیچیده و توالی حرکات در ارتباط نزدیک با قشر حرکتی عمل می کند. این ناحیه، ورودی قوی از یک دسته فیبر بزرگ زیر قشری که ناحیه ارتباط اهیانه پس سری گیجگاهی را با ناحیه ارتباطی پیش پیشانی مرتبط می کند، دریافت می کند.

عنوان شد که قشر پیش پیشانی یک ناحیه ارتباطی است و از قشر پستی، شکمی و دهلیزی تشکیل شده است و عملکرد های آن مربوط به سیستم اجرایی مانند کنترل و مدیریت عملکردهای اجرایی است.

قشر پیش پیشانی اطلاعات حسی زیادی از طریق این دسته فیبر دریافت می دارد که پیش تحلیل شده اند، به ویژه از مختصات فضایی بدن که برای برنامه ریزی حرکات موثر لازمند باخبر می شود.

بخش زیادی از خروجی ناحیه پیش پیشانی به دستگاه کنترل حرکتی از بخش دمدار مدار فیدبک هسته های قاعده ای - تالاموس می گذرد و این مدار بسیاری از اجزای متوالی و موازی تحریک حرکت را فراهم می کند و ناحیه ارتباطی پیش پیشانی برای انجام روند های فکری در ذهن لازم است.

این ناحیه قادر به پردازش اطلاعات غیر حرکتی و نیز حرکتی از نواحی گسترده مغز و در نتیجه دستیابی به انواع غیر حرکتی تفکر هست در واقع این ناحیه غالباً برای پروراندن افکار مهم می دانند.

قشر پیش پیشانی حافظه مشغول کار را که برای تحلیل فکر تازه وارد به مغز به کار می رود به طور کوتاه مدت در خود می اندوزد.

در مورد عملکردهای پیچیده این لوب در انسان، مطالعات بسیاری انجام شده است. محتوای شخصیتی چاره یابی، هیجانانگیز، تمرکز، داور، سخن گفتن و حرکات ارادی اندام ها از کارکردهای این لوب از مغز است

لوب پیشانی یک ناحیه مهم حرکتی است و این لوب بیشترین تعداد نورون های حساس به دوپامین را دارا است.

این ناحیه از مغز مرکز شعور، منطق، تفکر و تا حدودی حافظه است.

از بین رفتن این ناحیه منجر به کم اهمیت دادن اصول اخلاقی شده و تصمیمات بیمار انفعالی می شود.

اگر آسیب بسیار شدید باشد خلاقیت حرکات از بین رفته و ممکن است با حالت اغما اشتباه شود.

قسمت جلوی مغز، زمانی که دچار خستگی و اختلال می شود، قدرت صبر و خویشتن داری را از انسان می گیرد و انسان را به هدف گرای کوتاه مدت تبدیل می کند و فرد نمی تواند به آینده ای که تقریباً زندگی او به آن تعلق دارد، بیندیشد. فرد منافع کوتاه مدت را به منافع بلند مدت ترجیح می دهد.

به طور کلی برخی از عملکردهای این لوب شامل فعالیت های عالی مانند :

۱- خلاقیت، شعور، منطق، آینده نگری، قضاوت، اصول اخلاقی و تفکر ۲- درجاتی از هوش (هوش عمومی)

۳- شخصیت ۴- درجاتی از خلق و خو ۵- تا حدودی حافظه (کوتاه مدت) ۶- مرکز تعادل راه رفتن

۷- تنظیم حرکات چشم ها

فعالیت این لوب بی شمار است و برخی کارهایی که منجر به تفاوت انسان از حیوان می شود در این لوب می باشد.

مخصوصاً آینده نگری و اصول اخلاقی و مهم تر از همه ی این موارد تکلم و مرکز بیان است.

در طول فرگشت انسان اندازه ی مغز انسان تقریباً سه برابر شده است که بیشتر این توسعه در ناحیه نئوکورتکس ناحیه ی پیشانی صورت گرفته است این ناحیه در فرایندهای کارکردهای درکی و متعالی نقش دارد و با خودآگاهی و زبان و عواطف مرتبط است.

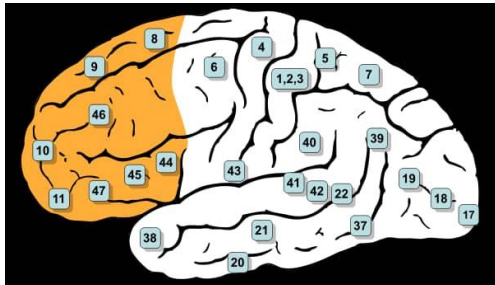
در مورد قشر پیش پیشانی توضیح داده شد و که این قشر پیش پیشانی در نواحی ۸-۹-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۴-۲۴-۲۵-۳۲-۴۴-۴۵-۴۶-۴۷ است. ساختار قشر پیش پیشانی میانی از نواحی گرانولار در ناحیه ۹-۱۰ و اگرانولار در ناحیه ۲۴-۲۵-۳۲ تشکیل شده و قشر اوربیتوفرونتال از نواحی گرانولار و گرانولار مخلوط و اگرانولار تشکیل شده است.

قشر پیش پیشانی تحتانی جانبی در نواحی ۱۲-۴۷۴-۴۵-۴۷ تشکیل شده و قشر پیش پیشانی فوقانی جانبی در ناحیه ۹-۴۶ قرار دارد .

قشر پیش پیشانی فوقانی مربوط به توجه، شناخت و عمل است ، ارتباط دارد . قشر پیش پیشانی خلفی در ناحیه ۸ قرار دارد.

قشر پیش پیشانی تحتانی با نواحی که مربوط به احساسات است، ارتباط دارد. قشر پیش پیشانی میانی هم نقش روشنی در ایجاد امواج آرام خواب دارد، بنابراین اتروپی قشر قشر پیش پیشانی منجر به کاهش این امواج می شود.

همچنان این قسمت لوب پیشانی که تحریک الکتریکی آن موجب حرکت نمی شود.



در ادامه در مورد عملکرد های قشر پیش پیشانی که شامل عملکرد اجرایی توجه و حافظه است توضیحات جامع ای داده شد. این که عملکرد اجرایی توانایی این قشر پیش پیشانی (PFC) بر اطلاعاتی است که در حال حاضر در محیط نیستند و نقش مرکزی این عملکرد در ایجاد «طرح ذهنی می باشد. و به صورت هوشمندانه اندیشه، عمل و عواطف را راهنمایی می کند، که شامل مهار افکار نامناسب، حواس پرتی، اعمال و احساسات است. به این ترتیب، حافظه کاری می تواند به عنوان پایه ای برای مهار توجه و رفتار شناخته شود. همچنین قشر پیش پیشانی، به عنوان یک مکانیزم فیلتر کردن، عمل می کند و باعث تقویت فعالیت های هدف و مهار فعالیت های نامناسب می شود. مکانیزم فیلتر کردن، باعث کنترل اجرایی در سطوح مختلف پردازش، از جمله انتخاب، نگهداری، به روزرسانی و تغییر مسیر فعال سازی، می شود و همچنین برای توضیح تنظیمات عاطفی استفاده شده است.

قشر پیش پیشانی، زمانی مهم است که پردازش از بالا به پایین مورد نیاز باشد. و پردازش از بالا به پایین طبق تعریف زمانی است که رفتار توسط حالت داخلی هدایت می شود. با توجه به این دو، "قشر پیش پیشانی در مواقعی که نقشه های بین ورودی های حسی، افکار و اعمال نسبت به یکدیگر ضعیف هستند، و یا به سرعت در حال تغییر هستند، بسیار حیاتی است.

قشر پیش پیشانی لوب پیشانی همچنین نقشی در میانجی گری فیزیولوژی خواب طبیعی، رویا دیدن و پدیده محرومیت از خواب دارد.

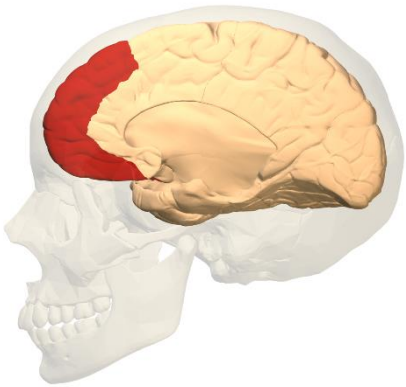
هنگام تجزیه و تحلیل و تفکر در مورد صفات افراد دیگر، قشر پیش پیشانی میانی فعال است، با این حال، این قسمت در زمان فکر کردن به ویژگی های اشیاء بی جان فعال نمی شود.

قسمت میانی قشر پیش پیشانی (mpfc) و به ویژه قسمت قدامی آن (amPFC)، رفتار تقلیدی و پاسخ ها را تغییر می دهند.

حجم بیشتر قشر پیش پیشانی و ضخامت بیشتر این قشر نیز با عملکرد اجرایی بهتر مرتبط است.

در ادامه در مورد توجه و حافظه توضیح داده شد، آسیب به قشر پیش پیشانی اولیه باعث نقص در حافظه کوتاه مدت می شود. بخشی از قشر پیش پیشانی را که مسئول این نقص بود در ناحیه ۴۶ و به عنوان قشر پیش پیشانی خلفی جانبی (DLPFC) تعیین شده است. همچنین قشر پیش پیشانی مغز حافظه کاری را اجرا می کند. مفهوم حافظه کاری نگهداری کوتاه مدت اطلاعات است، و نه در مورد دست کاری یا نظارت بر چنین اطلاعاتی و یا استفاده از آن اطلاعات برای تصمیم گیری.

و قشر پیش پیشانی عمدتاً در حافظه نگهداری عمل می کند، فعالیت تاخیری اغلب به عنوان یک ردیابی حافظه تفسیر شده است.



به صورت مجزا قسمت هایی از قشر پیش پیشانی توضیح داده شد. نواحی از قشر پیشانی شامل، قشر خلفی - جانبی پیش پیشانی و قشر قدامی - جانبی پیش پیشانی به تفکیک عملکردی توضیح داده شد.

قشر خلفی جانبی پیش پیشانی مغز Dorsolateral Prefrontal Cortex یا DLPFC این ناحیه یکی از آخرین نواحی مشتق شده از مغز انسان است. این ناحیه از دوران بلوغ تا بزرگسالی در حال پیشرفت و تکامل است. این ناحیه بیشتر از اینکه یک ساختار آناتومی و تشریحی باشد یک ساختار کارکردی و عملکردی هست. و در شکنج میانی پیشانی قرار گرفته است. یعنی بخش جانبی منطقه ۹ و ۴۶ ناحیه برودمن و اینکه در بعضی منابع این ناحیه را به ناحیه ۸، ۹ و ۱۰ برودمن نسبت داده اند.

از نورون های انتخابی مکانی تشکیل شده است، این بخش دارای یک سری مدارهای نورونی است که تمامی طیف زیرمجموعه های لازم جهت استخراج یک پاسخ جمعی و یکپارچه را شامل می شود، مانند: ورودی های حسی، نگهداری در حافظه کوتاه مدت و کد کردن سیگنال های مربوط به حرکت. این ناحیه توسط اتصالات و ارتباط های با بخش های فوقانی قشر آهیانه مغز، بخش خلفی آهیانه قشر، بخش قدامی و خلفی کمر بندی، قشر حرکتی اولیه، بخش پس پینه ای (Retrosplenial) قشر مغز و مخچه در ارتباط است این اتصالات و ارتباط ها این امکان را فراهم می کند که ناحیه ی قشر خلفی جانبی پیش پیشانی از این نواحی اطلاعات دریافت می کند و فعالیت آن ها را نیز تنظیم می کند.

در ادامه در مورد عملکرد این بخش که شامل کارکردهای اولیه، کارکردهای ثانویه، تصمیم گیری، حافظه کاری، رابطه با انتقال دهنده های عصبی و شناخت اجتماعی به طور کامل به دانشجویان و شرکت کنندگان حاضر در نشست توضیح داده شد.

کارکردهای اولیه این ناحیه در عملکردهای اجرایی و درگیر بودن در آن‌ها شناخته شده است. این عملکردهای اجرایی به طور کلی در حیطه‌ی مدیریت فرآیندهای شناختی است که شامل حافظه کاری، انعطاف‌پذیری شناختی و برنامه‌ریزی قشر خلفی جانبی پیش‌پیشانی برای به حافظه سپردن موارد تکی مورد نیاز نیست. در نتیجه آسیب به این ناحیه حافظه بازشناختی را دچار اختلال نمی‌کند. این ناحیه با فکر بیدار و تست‌های واقعی سروکار دارد و زمانی که یک نفر خواب است، این ناحیه فعالیت ندارد. اغلب با اختلال در رانندگی، توجه و انگیزه مرتبط است.

اگر این ناحیه آسیب ببیند، فرد نسبت به محیط پیرامون خود بی‌توجهی نشان می‌دهند سطح هوشیاری کمتر می‌شود و نیز منجر به فقدان انگیزه برای انجام امور برای خود فرد و دیگران می‌شود.

کارکردهای ثانویه در این ناحیه در عواملی مانند فریب دادن و دروغ گفتن دخیل است، در این صورت این ناحیه تمایل به گفتن حقیقت را سرکوب و مهار می‌کند.

این ناحیه دستوره‌های سطح بالا را برای حل و فصل کردن تعارض‌ها در نظر می‌گیرد و از این‌رو در کنترل اتخاذ تصمیمات نقش مهمی بازی می‌کند.

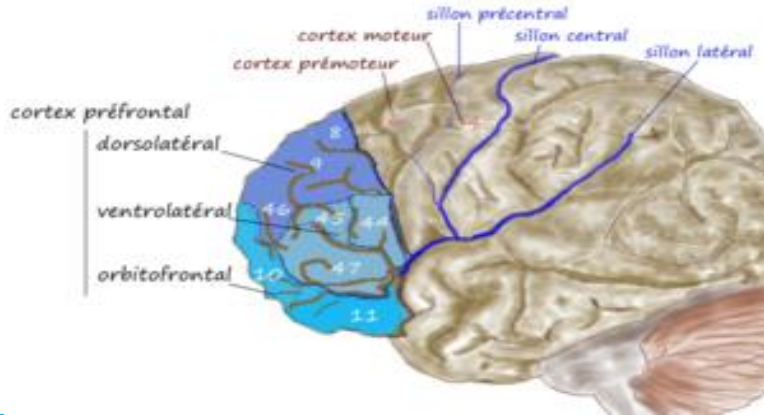
این ناحیه ممکن است با هوش انسان در ارتباط باشد. طور خاص، زمانی که مغز درگیر پردازش امور مربوط به استدلال‌های قیاسی هست، قسمت‌هایی از دی‌ال‌پی‌اف‌سی که در نیم‌کره چپ قرار دارد به صورت خاص و پایدار فعال می‌شود.

و همچنین این قشر ممکن است که در اضطراب‌های ناشی از تهدید نیز دخیل باشد.

شناخت اجتماعی در این ناحیه کمترین تأثیر مستقیم را روی رفتارهای شناختی دارد، اما به وضوح و سازمان‌دهی شناخت اجتماعی کمک می‌کند. این ناحیه در کارکرد‌ها و عملکردهای اجتماعی مشارکت دارد مناطق اجتماعی که در آن این ناحیه نقش دارد به تعیین دیدگاه‌های اجتماعی و اهداف دیگران و سرکوب رفتار خودخواهانه و تعهد در یک رابطه را می‌پردازد

تصمیم‌گیری در این قشر نیز هم مربوط به حیطة اخلاق و هم در حیطة موارد پرمخاطره این ناحیه درگیر هست. زمانی که گزینه‌های برای انتخاب یک جایگزین وجود دارد، این ناحیه با سرکوب کردن وسوسه‌های موجود در بالا بردن نفع شخصی در یک تصمیم، در راستای اتخاذ یک تصمیم عادلانه فعالیت می‌کند.

این قشر همچنان برای حافظه کاری اهمیت بالایی دارد. کاهش فعالیت در این ناحیه با عملکرد ضعیف حافظه کاری هم‌بستگی دارد. البته نواحی دیگر مغز هم در حافظه کاری نقش دارند. عمدتاً حافظه کاری کلامی، در نواحی دی‌ال‌پی‌اف‌سی که در نیم‌کره چپ قرار دارد فعال و در مورد حافظه کاری بینایی، عمدتاً قسمتهایی از دی‌ال‌پی‌اف‌سی که در نیم‌کره راست قرار دارد فعال می‌شود.



در مورد قشر قدامی-جانبی پیش‌پیشانی مغز نیز بخشی از قشر پیش‌پیشانی مغز است نیز توضیحات کاملی داده شد.

قشر قدامی جانبی پیش‌پیشانی مغز که در انگلیسی از آن به عنوان Ventrolateral Prefrontal Cortex یا به اختصار VLPFC نام برده شده است. این ناحیه در نواحی ۴۴، ۴۵ و ۴۷ برودمن قرار دارد.

در این ناحیه در نیم کره ی راست و چپ، از نظر کارکرد اختلافات خاصی در فعالیت وجود دارد. قشر قدامی جانبی پیش‌پیشانی در نیم کره ی راست یک زیرلایه مهم و اساسی در امر کنترل می باشد، نقش اساسی در کنترل حرکت دارد یعنی زمانی که یک شخص در حال راه رفتن است و ناگهان می ایستد، VLPFC فعالیت حرکتی در قشر مغز را متوقف یا لغو می کند.

قشر قدامی جانبی پیش‌پیشانی خلفی نیم کره ی راست نیز در ناحیه ۴۴ برودمن در حین به‌روزرسانی برنامه‌های حرکتی فعال است. و قشر قدامی جانبی پیشانی میانی نیم کره ی راست در ناحیه ۴۵ برودمن، پاسخگوی نا یقینی تصمیم‌ها است.





آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز ایران

همچنین این قشر از لحاظ بالینی دارای اهمیت است و به طور مثال تغییر عملکرد این ناحیه اط قشر به طور مثال در بیماری هایی نظیر اسکیزوفرنی یا روان گسیختگی، افسردگی، استرس، سومصرف مواد والکل توضیح داد. که در بیشتر این موارد یاد شد که با کاهش فعالیت این قشر روبرو هستیم.

همچنین در مورد مواردی که باعث آسیب به لوب پیشانی می شود شامل ضربه ،حمله های قلبی،، تومورها، عفونت، اختلالات رشد یا تخریب عصبی توضیح داده شد. و این آسیب ها باعث بروز اختلالاتی نظیر تغییرات فاحش در عادت های گفتاری ، افزایش یا کاهش ناگهانی توانایی و خلاقیت های فردی در حل مشکلات ،مختل شدن توانایی ریسک کردن در فرد، مشکلات در حس چشایی و بویایی یا از بین رفتن کلی ان ها و سایر مشکلات دیگر در فرد می شود. در پایان نشست نیز به سوالات شرکت کنندگان حاضر در نشست پاسخ داده شد.

مهندس ساغر شمس

دانش آموخته ی کارشناسی مهندسی پزشکی و کارشناسی رادیولوژی از دانشگاه علوم پزشکی تهران

منابع : Principles of Cognitive Neuroscience by Dale Purvas, Roberto Cabeza, Scott A. Huettel, Kevin S. LaBar, .Guyton-and-Hall--Medical-Physiology
Non Invasive Brain Stimulation in Psychiatry and Clinical Neurosciences. Michael L. Platt, Marty G. Woldorff (z-lib.org)