

## سطح مغز

نگارش

دکتر قاسم بهزادی

دستیار کرسی اعصاب

دکتر چهرازی

استاد کرسی اعصاب

## تاریخچه:

باچشم ساده دیده میشود که قشر مخ (۱) متشکل از يك قشر خاکستری است که محوری از ماده سفید را احاطه کرده است و باچشم مسلح بدنۀ سلولهای عصبی در قشر خاکستری و فیبرهای میلین دار سلولها در ماده سفید مشاهده میگردد .

اولین مرتبه ژنازی (۲) در ۱۷۷۶ ساختمان قشر مخ را در ناحیۀ قمعده متذکر گردید و سپس بایارژه (۳)، اکسز (۴)، بشترو (۵)، فلکزیک (۶) و کاژال (۷) تشکیل یافتن آنرا از سلولهای خاکستری و فیبرهای میلین دار مشخص ساختند :

اول - از نظر تکامل مخ در سری حیوانات

(فیلوژنز) (۸)

دوم - طرز قرار گرفتن سلولها

سوم - فیبرهای میلین دار

چهارم - ارتباطات

در بارۀ سطح مخ چهار نکته

مورد بحث قرار میگیرد

اول - از نظر تکامل مخ در سری حیوانات و در نوع انسان (۹).

۱- نزد فقره داران ابتدائی کورتکس از دو طبقه سلولی درست شده است :

۱- Cortex Cerebral

۲- Baillarger

۵- Bechterew

۷- Cajal

۹- Ontogénèse

۲- Genasie

۴- Exner

۶- Flechsig

۸- Philogénèse

الف: طبقه سطحی یا گیرنده (۱) تأثرات که از سلولهای گرانولوز (۲) ساخته شده است.

ب: طبقه عمقی یا فرستنده که از سلولهای هرمی ساخته شده است.

این دو طبقه توسط طبقه دیگری از هم جدا میشوند.

نمونه این تشکیلات ابتدائی قشر مخ یا آرشی پالیوم (۳) در قشر مخ انسان هنوز باقی است.

۲- نزد پرند کان سومین طبقه سلولی قشر مخ بنام طبقه زونال (۴) بوجود میآید و مقدمات قسمت جدید قشر مخ بنام نئوپالیوم (۵) فراهم میگردد.

لذا در سری پرند کان قشر مخ سه طبقه است که از بالا باین عبارتند از:

۱- طبقه زونال.

۲- « گرانولر.

۳- « هرمی (۶)

این سه طبقه در مخچه، نخاع، بصل النخاع انسان دیده میشود و طرز عمل چنین است که جریان عصبی بناحیه زونال میرسد و از آنجا به طبقه گیرنده رفته و سپس بطبقه سلولهای هرمی یا فرستنده هدایت میشود.

طبقه سلولهای هرمی از دو قسم سلول درست شده است بزرگ هرمی (۷) و دوکی (۸).

زرد انسان بنا بر عقیده وخت (۹) برودمن (۱۰)  $\frac{11}{13}$  سطح مخ از شش طبقه سلولی تشکیل گردیده و فقط  $\frac{1}{13}$  دیگر همان تشکیلات ابتدائی قشر مخ ورینانسفال (۱۱)

۱- Recéptive

۲- Archipallium

۵- Néo - pallium

۷- Giganto - pyramidal

۹- Voght

۱۱- Rinencephal

۲-Granulaire

۴- Cosche zonale

۶- Couche pyramidale

۸- Fusiforme

۱۰- Brodmann

و منضماآت آن (شکنج لمبیک) (۱)، جسم گودرونه (۲) (هیپو کامب (۳) و غیره) را شامل میگردد.

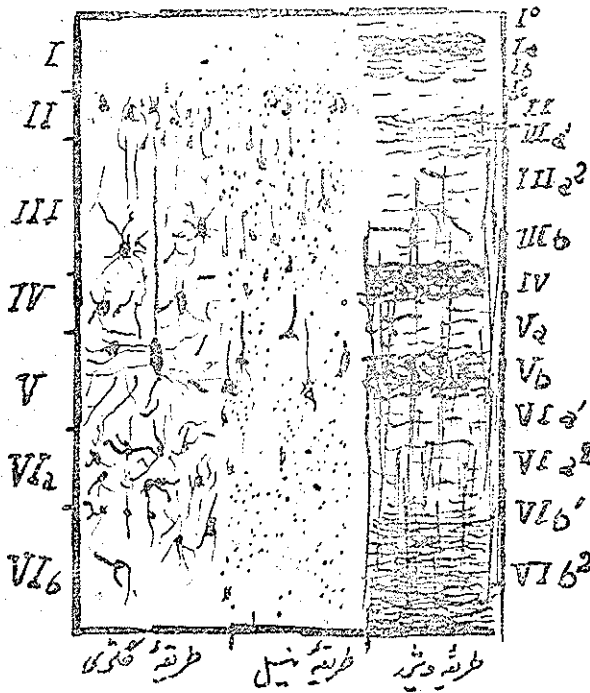
دوم - این شش طبقه از سطح بعمق عبارتند از :

۱- طبقه ملکولی (۴) یا رامینازونالیس (۵) که از سلولهای کوچک کازال درست

شده است.

۲- طبقه دانندهار خارجی (۶) که از سلولهای کوچک مثلثی یا چند ضاعی تشکیل

گردیده است.



شکل ۱- ساختمان سلولی و میلینی سطح مخ (طبق عقیده برودمن)

۳- طبقه سلولهای هرمی متوسطه که از سطح بعمق بر حجم سلولهای آن افزوده

میگردد.

۱- Circonvolution limbique

۲- Corps godronné

۳- Hippocampe

۴- Couche moléculaire

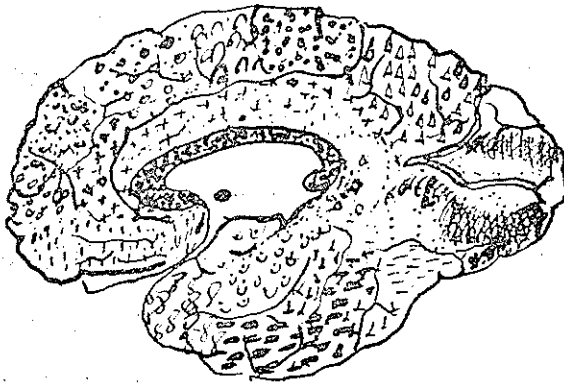
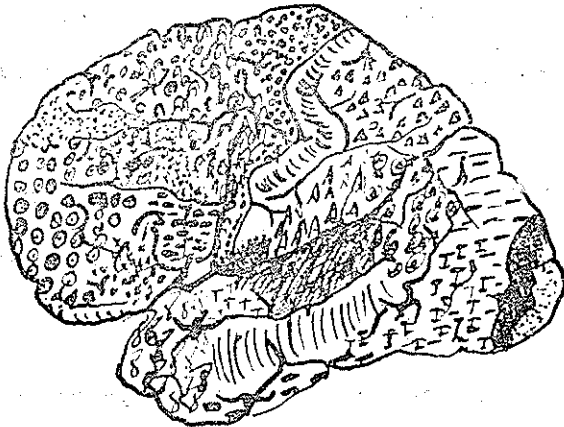
۵- Ramina- zonalis

۶- Couche granulaire externe

- ۴ - طبقه دانه دار داخلی (۱) که سلول های چند ضلعی کوچک بهم چسبیده دارد  
 ۵ - طبقه گانگلیونر که همان سلولهای بزرگ هرمی است .  
 ۶ - طبقه سلولهای دو کبی شکل یا پلی مورف (۲) که سلولهای طبقه فوقانی آن مشخص ولی سلولهای تحتانی باماده سفید مخلوط میشوند .

## اندازه های قشر مخ

سطح مغز دو یست و بیست هزار میایی متر مربع است که  $\frac{2}{3}$  آن مربوط به چین و شکنجه است . حجم سطح مغز و شکنجهها ۵۶۵ سانتی متر مکعب و وزن آن ۵۸۵ گرم است .



شکل ۲- تشکیلات سلولی تالان سفال انسان- سطح خارجی چپ و داخلی راست

حجم ماده سفید ۴۴۵ سانتیمتر مکعب و وزن آن ۴۶۴ گرام است.  
 عده سلولهای مغز چهار میلیارد میباشد که هشت میلیون آن سلولهای بزرگ و متوسط هر می میباشند.

### سوم:

فیبرهای میلین دار: سلول عصبی دارای استتالده (۱) و محور (۲) است فیبرهای این سلولها بدو طرز قرار گرفته اند عمودی و افقی. اکسونهای عمودی از محور شکنج پائین میروند و افقیها در محاذات شکنجها در سطوحی کم و بیش متوازی قرار میگیرند.

### چهارم:

ارتباطات (۳): فیبرهای ارتباطی بسته دسته تقسیم میشوند:

۱- سیستم فیبرهای تصویری (۴) که عبارتند از راههای بزرگ حرکتی، بینائی، مخچه‌ای و غیره.

۲- سیستم فیبرهای کمیسورال (۵) که نیمکره‌های مغز را بهم مربوط میسازند.

۳- فیبرهای ارتباطی بین نواحی مختلف قشر مخ.

### فیزيولوژی سطح قشر مخ

بررسی مراحل تکمیلی قشر مخ بی اندازه مهم است و اگر سیر تکمیلی حیوانات را در مد نظر قرار دهیم روشن میگردد که توسعه قشر مخ متناسب و مربوط به توافق یافتن و خو گرفتن حیوان با محیط زندگی و شرایط مختلف آن و بخصوص بمنظور توسعه و اکنش‌های دماغی حیوان در مقابل نیروهای زیان بخش میباشد.

سطح حسی توسعه مییابد و بوسیله مناطق ارتباطی دامنه فعالیت آن کاملتر میشود و کم کم و اکنشهای آن جنبه اختصاصی بخود میگیرد و در نزد انسان این موضوع به عالیترین مرحله تکمیلی خود میرسد.

و اکنشها بدو دسته متمایز تقسیم میشوند:

۱-Dendrite

۲-Axone

۳-Connexion

۴-Projection

۵-Commissurale

۱- واکنشهای ثابت: محرك این دسته واکنشها همان تحریکات داخلی ابتدائی و غیریزی میباشد مانند تحریکات جنسی، گرسنگی، تشنگی، ترس،.... که نام واکنشهای دفاعی دارند.

۲- واکنشهای شخصی (۱): که کردار و رفتار انفرادی را تشکیل میدهد و قابل تغییر و تکمیل در اثر آزمایش و تجربه بوده و بنظر میرسد بسیر تکامل شخصی بستگی داشته باشد.

شک نیست که در نتیجه اضافه شدن طبقات جدید در قشر مخ کنترل واکنشهای ثابت امکان پذیر میشود و موجبات پیدایش واکنشهای شخصی و انفرادی فراهم میگردد. نزد ماهی ساختمان قشر ابتدائی و ساده بوده چنانکه واکنشهای شخصی آن بسیار جزئی و ناچیز است.

در قورباغه و ذویحیاتین قشر مخ توسعه بیشتری یافته و ناحیه بویائی (۲) آن از سه طبقه مشخص تشکیل میگردد.

در خزندگان ناحیه هیپوکامپ بقسمت های پیش افزوده میگردد.

و نزد پرندگان برای اولین مرتبه دونیمکره مخ هویدا میگردد.

در پستانداران نیمکره های مغزی بحد اعلاى وسعت خود میرسند فی الحقیقه تالانسفال (۳) یا نئوپالیوم اضافه گردیده است و مراکز درک و تشخیص در آن متمم کز میگردد و کیفیات روانی ظاهر میگردد.

متذکر میگرددیم که واکنشهای پستانداران خودکار نیست بلکه قشر مخ میتواند بر آنها نظاره کند آزاد گذارد یا تحت کنترل خود قرار دهد و البته میزان این نظارت در انواع مختلف درجاتی متفاوت دارد.

اگر مناطق حرکتی (۴) حسی (۵) حواسی (۶) خرگوش و میمون و انسان را مقایسه نمائیم ملاحظه میگردد که مناطق نامبرده در نزد خرگوش خوب باهم ارتباط ندارد و حال آنکه نزد میمون و بخصوص انسان توسط مناطق ارتباطی فراوان کاملاً

بهم بستگی یافته‌اند.

لذا همان‌طور که فن اگونومو (۱) نشان داده‌است اگر در سیر تکاملی حیوانات از ابتدائی تا عالی نظر افکنیم یک ترقی وزنی و حجمی همراه توسعه فیزیولوژیکی و کیفی جلب نظر مینماید و این ترقی کمیته و کیفیتی جهت تأمین واکنش‌های روانی و شعوری است.

### سیر تکاملی نوع انسان

#### ۱- فیزیولوژی جنینی:

تا ماه پنجم جنین تشکیلات ابتدائی دارد ولی بزودی چین و شکنجهای مخ کم‌کم ظاهر میشوند و حوالی هفتمین ماه طبقات سلولی مختلف مغز از هم متمایز میگردد ولی هنوز بعد اعلای رشد خود نیستند قشر مخ غیر قابل تحریک است اکسونها و داندیرتها فقط جوانه زده‌اند و ثابت میگردد که حرکات جنین در داخل شکم مربوط بقشر مخ نبوده بلکه تابع مراکز زیر قشری است.

#### ۲- فیزیولوژی قشر مخ:

بعد از تولد، نوزاد فی الحقیقه کروکورو فاقد حواس شامه و ذائقه است و شبیه حیوان اتومات (۲) است و واکنش‌های غریزی است ولی بزودی حواس ظاهر میشوند: در روزهای اول تحت تأثیر نور قرار میگیرد. در ماه دوم حرکات اشیاء را تعقیب میکند. در ماه ششم مادر خود را میشناسد. اصوات و کلمات را تمیز میدهد. حواس شامه و ذائقه دارد و حس عمومی نیز کمی دیرتر پیدا میشود.

#### فقدان وعدم رشد مخ:

۱- فقدان-عجایب الخلقه‌ها از این دسته‌اند که نیمکره‌های مغز و هسته‌های آن خصوصاً تالاموس (۳) وجود ندارد و فقط ریانسفال وجود دارد.

البته یا بافاصله یا مدتی بعد که آنقدرها دراز نیست خواهند مرد. زندگیشان

عبارتست از يك سلسله واكنشهای غریزی. حرکت، حس (۱) حواس (۲) فهم... در نزدشان وجود ندارد فقط گاهی يك تحريك پوستی میتواند ایجاد واكنش كندوبس - ولی عمل مكیدن، بلعیدن، فریاد زدن را بخوبی انجام میدهند.

يكي از این عجایب الخلقه‌ها که چهار سال عمر کرد بهیچوجه فعالیتی نه حسنی نه حرکتی ونه... نداشته حتی برای غذا و آب احتیاجی نشان نداده و همیشه در حال اغماء میزیسته است.

۲- عدم رشد (۳)- در نتیجه توقف نمو مغز در دوره جنینی حاصل میگردد مغز صغر یافته و کوچک است و نام مغز مینیاتور (۴) را نیز بدان داده‌اند وزن و حجم آن کم، سلولهایش نقصان فاحش دارد و فهم و دقت و درك... عقب افتاده است و نسبت مستقیم باشدت کمبود مخ دارد.

### نتایج آزمایشگاهی :

نتایج حاصله از امتحانات روی حیوانات باعلائم فیزیولوژیک و انتوژنیک سلسله اعصاب تطابق داشته است :

- ۱- برداشتن مغز از بالای تالاموس.
- نزد ماهیان نقصان عملی شدیدی ایجاد نمیکند.
- کالتز (۵) در قورباغه که مغزی کاملتر از ماهی دارد اختلالات عملی مهمی ملاحظه نکرده بدین معنی که حیات ادامه مییابد از موانع میبهریزد فقط به يك نوع کوری مغزی دچار میگردد و فقط مراکز بصری ابتدائی که مافی السابق تحریکات نورانی را بشکل مقدماتی درك مینماید. علاوه بر مقایسه با بقیه شوکان کندی در حرکت و عدم فعالیت مشاهده میگردد.

- پرنده گان بقول فلورانس (۶) کبوتر فاقد نیمکره‌های مغز در يك خواب دائمی

۱- Sensitif

۲- Microcephalie

۳- Galtz

۲- Sensoriel

۴- Cerveau en miniature

۶- Fleurens



بدون خواب و رؤیا فرو می‌رود، با خراب کردن مغز قدامی کبوتر راه می‌رود تعادل خود را با گشودن بالها حفظ مینماید ولی اشیاء اطراف خود را تمیز نمیدهد. - پستانداران خر گوش، خو کچه‌هندی، موش بدون نیمکره‌های مغزی بعد از يك حملهٔ مرگ مانند اعمال حرکتی را باز مییابند ر فلکسهای مردمک باقی است ولی باشیاء اطراف بعلت عدم بینائی برخورد مینمایند.

در نزد گربه اعمال حواس بکلی از بین می‌رود ولی بعد از مدتی راه خواهد رفت از موانع پرهیز مینماید، غذا می‌خورد، صدا میکند، پرخاش دارد، صداها را درک مینماید، حس ذائقه خوب است چون از کشت آلوده به کینین را نمی‌خورد عمل نامبرده نزد پستانداران عالی مشکل است زیرا تالاموس و هسته‌های خاکستری و تسمه‌های چهارقلو همگی برداشته میشوند.

نتیجه: حیوانات بدون نیمکره‌دارای اعمال حیاتی و نباتی بوده و اختلال حرکتی و تطابقی و تعادلی و حواسی آنها مرمت خواهد شد ولی اختلالات اساسی در اعمال روحی و روانی ظاهر میگردد و از همین جا است که رل اساسی نیمکره‌ها در روح و روان غیر قابل انکار است و همین است که باعث میگردد تا حیوان خود را با محیط تطابق (۱) دهد و کمپورتان خود را توسعه داده کامل نماید.

نتایج تجربی = بالینی (۲):

جاشناسی (۳)

از عهد قدیم در باره جاشناسی منخ فراتنی بوده و یونانیان نیز در این زمینه توجهاتی داشته‌اند از جهت نامبرده منخ را بسه قسمت نموده‌اند:

۱- جاشناسی عمقی (۴).

۲- جاشناسی نباتی (۵).

۳- جاشناسی سطحی (۶).

۱- Adaptation

۲- Localisation

۵- Corticale végétative

۲- Anatomoclinique

۴- L'en profondeur

۶- Localisation en surface

۱- جاشناسی عمقی - لوئیس (۱) تصور می‌کرد هر طبقه از سلول‌های قشر مخ دارای عمل مخصوصی اند.

روویر (۲) معتقد بود که تحریکات به طبقه دانه‌دار رسیده و از آنجا بطبقه عمقی و هرمی رسیده و بصورت فرمان بر میگردد.

برودمن ثابت میکنند که طبقات عمقی اند که با مراکز زیر مغزی ارتباط دارند.

۳- جاشناسی نباتی - مولر (۳) می‌گوید دخالت سطح مغز در اعمال نباتی حتمی است ولی تعیین مراکز مختلف آن از سطح مخ مشکل بنظر میرسد اما بطور کلی تأثیری که عوامل روحی بخصوص هیجان و اضطراب در روی اعمال عضوی مانند گردش خون و تغذیه و هضم و ترشح و بخصوص فرآیند جنسی دارد وجود مراکز نباتی را در نیمکره‌ها مسلم می‌سازد و بیشتر و باقبول زحماتی فراوان چنین می‌گوید:

الف: مثانه دومرکز دارد یکی در لبول پاراسانترال (۴) که تحریکات آن سبب انقباض عضله مثانه و شلی اسفنکتر آن میشود و خرابی آن سبب حبس البول (۵) میگردد و دومی در منطقه پیشانی صاعد که عمل برعکس مرکز قبل دارد (۶).

ب- در لبول پاراسانترال در عقب مرکز مثانه مرکز روده راست (۷) واقع است.

ج- در نزدیکی مرکز روده راست مرکز دیگری است جهت نعوظ (۸) در مرد وزن (انقباض کلیتوریس (۹)).

د: مراکز روده‌ها در نزدیکی مراکز حرکتی است که سبب انقباض و انبساط عضلات صاف روده‌ها است. (و شاید همین بتواند مبین ضایعات و اختلالات هاضمه

۱- Luys

۳- Moller

۵- Retension

۷- Rectum

۹- Clitoris

۲- Rouvière

۴- Lobule paracentral

۶- incontinance

۸- Erection

صرعیها باشد). اتفاق افتاده است که پس از برداشتن ناحیه حرکتی سطح مغز بجز انبهای روده ای از بین رفته است.

فن اکونومو مراکز نباتی را در انسولا (۱) و لب لمبیک (۲) و مراکز ذائقه را در شاخ آمون (۳) و در حوالی آن دو مرکز گر سنجی و تشنگی را قرار میدهد ولی قابل ذکر این است که مراکز نامبرده بدون ارتباط با مراکز هیپوتالامیک (۴) مؤثر واقع نمیشوند لذا ارتباط این مراکز با هیپوتالاموس توسط رشته های نامشخص مسلم است.

### ۳- جاشناسی سطحی - بطور کلی جاشناسی عبارتست از تعیین يك محل تشریحی

برای يك عمل یا يك سلسله اعمال بخصوص:

الف: گال (۵) و بویو (۶) میگویند مغز از يك سلسله مناطق مشخصی از هم تشکیل گردیده است.

ب: بروکا (۷) در ۱۸۶۱ ثابت کرد که سومین شکنج پیشانی مرکز تکلم است.

ج: فریش (۸) در ۱۸۷۰ تحریک پذیر بودن قشر مخ را بشبوت رسانید.

د: ژاکسون (۹) فرضیه حیات و روانی عصب را بوجود آورد (۱۰) عقیده دارد مراحل عصبی عبارتند از سیر قهقرائی دستگاه اعصاب و سیر تکاملی عبارت خواهد بود از تبدیل عناصر متشکله ابتدائی به عناصر غیر متشکل ثانوی بعبارت دیگر سیر تکاملی عبور ساده است بمرگ یا با بیان دیگر تغییر عنصر اتوماتیک به عنصر ارادی. بهر حال وجود مراکز عملی در سطح مخ توسط علمای فن تأیید شد ولی تا کنون روشن نگردیده در این مراکز چه چیز جمع است قدر مسلم این است که عمل در آنها جمع نیست زیرا آن نمیتواند محل محدودی داشته باشد بلکه در سطح مخ منتشر می گردد بلکه آنچه قابل تجمع و داشتن محل بخصوص است تحریکات است.

۱- Insula

۲- Corne d'Ammon

۵- Gal

۷- Broca

۹- Jackson

۲- Lobe limbique

۴- Hypothalamique

۶- Bouillaud

۸- Fritsch

۱۰- Des niveaux de la vie neuro-psychnique

## فعالیت سطح مغز (۱):

رابطه بین قوای فکری، خیال و فعالیت سطوح مغزی یکی از مسائل بفرنج روز است. میتوان واکنشهای سطوح مغز را مربوط بمکانیسم جریان عصبی (۲) دانست. جریان عصبی موقع عبور از بین طبقات سلولی مغز که تمام آنها هادی جریان اند تمام فنومهای الکتریکی (تقویت (۳) وقفه (۴) وغیره (۱) را شامل می گردد.

بشتر و اولین کسی است که متوجه نیروی عقلانی قابل سنجش گردید ولی پیدایش این مبحث در پزشکی توسط پاولف (۵) و شاگردانش تحت عنوان انعکاسهای شرطی (۶) مورد بررسی کامل قرار گرفت.

## واکنش های شرطی :

رفلکس شرطی عبارتست از بروز یک واکنش (مانند ترشح بزاق) در اثر تحریک (مانند صدا، نور).

در موقع عادی صدا، نور، جز در منطقه مربوطه خود فاقد تأثیر دیگری میباشد ولی اگر تحریک مذکور بامرکز اختصاصی دیگری (مانند دادن گوشت بحیوان) توأم گردد باعث پیدایش واکنش دیگری (ترشح بزاق) نیز می گردد و اگر محرك اختصاصی سپس قطع گردد تحریک همچنین سبب واکنش می گردد.

پاولف باشناسانندن مکانیسم رفلکس شرطی موفق گردید بسیاری از مسائل روانی را مانند دقت، حافظه، قوانین ارتباطی، تجزیه و تحلیل را مورد توجه قرار دهد خاصه آنکه محل اینگونه اعمال روانی را بامکانیسم انعکاس شرطی تطبیق داد و محل آنها را در سطوح نیمکره های مغزی واقع دانست و میگوید تخریب سطوح مغز باعث از بین رفتن این دسته واکنشها خواهد شد. (ولی لاشلی (۷) موفق گردید انعکاسهای شرطی را نزد موشانی که ناحیه سطح مخشان را برداشته بوده و فقط قسمت بصری را باقی گذارده ایجاد کند).

۱- Activité Corticale

۲- Influence nerveuse

۳- Dynamogénie

۴- Inhibition

۵- Pavlov

۶- Reflexes conditionnels

۷- Lashley

پاولف عقیده دارد محرك اختصاصی حسی که تولید واکنش شرطی مینماید بمنطقه حساسه‌ای یا اطراف آن که بنام پاراسانسوریل (۱) است میرسد و مناطق مزبور عمل تحلیلی (۲) انجام میدهند. آنچه مسلم است بین مناطق تحلیلی و منطقه بینائی شنوائی ... که در حال عادی ارتباطی برقرار نیست موقتاً مربوط میشوند.

بعقیده پاولف سطوح مغزی از مناطق آنالیزور ساخته شده و تمام تحریکات (۳) که بمناطق مذکور میرسد محل مربوط بخود را بفعالیت وامیدارد ولی دورادور ناحیه تحریک شده منطقه کم و بیش وسیعی که ساکت و آرام بوده و اثر وقفه‌ای دارد ایجاد می‌گردد.

بطور کلی پاولف می‌گوید:

۱- سطوح مغز مانند موزائیک است که از مناطق تحریک شده و وقفه‌ای تشکیل می‌گردد.

۲- نقاط تحریک شده و وقفه‌ای رویهم روش زندگی (۴) فردی را تشکیل میدهد بعبارت دیگر شخص بتحریکات خارجی یا جواب عملی داده و یا بدون جواب و ساکت میگذارد (وقفه).

۳- علاوه بر دو اصل فوق پاولف باصل ثالثی نیز اعتقاد دارد که اسم آنرا اصل القاء بین الاینین نهاده یعنی در مقابل تحریکی که در سطح مغز ایجاد گردد اطراف آن نواحی ساکت و وقفه‌ای تشکیل میشوند و از اشاعه تحریک فوق‌جلو می‌گیرد و برعکس اگر در ناحیه‌ای از سطح مغز منطقه ساکتی ایجاد شود اطراف آنرا منطقه تحریکی فرا خواهد گرفت.

### سطوح مغزی و رابطه آن با روح (۵)

بطوریکه فوقاً شرح داده شد پاولف یک سلسله اصول علمی و پرازشی راجع

بسطوح مغزی در اختیار عالم پزشکی گذارد.

۱ - Parasensoriel

۲ - Analyseur

۳ - Excitation

۴ - Emportement

۵ - Le cortex et le psychisme

قشر مخ اعمال روانی را در اختیار دارد ولی فکر، رفتار .. و روح دارای يك مرکز معینی نیستند حافظه خاطره را تصویر در سلول میکند . مقصود از تصویر ایجاد قالب مطلب در سلول نیست بلکه مقصود برجامانندن تأثرات بصورت مجموعه سینمائی انتورژنیک (۱) و دینامیک (۲) است و هر هنگام که شیئی همین تأثرات را ایجاد کند حافظه با سابقه ای که دارد درك موضوع میکند .

### Bibliographie

Précis d'anatomo-physiologie normale et pathologique du système nerveux central. Pierre Masquin . Trelles . et, J . de Ajuriaguerra

