

نامه ماهانه دانشکده پزشکی

بهیت تحریریه

دکتر صادق مقدم	دکتر محمود سیاسی	دکتر محمد حسین ادیب
دکتر محمد علی ملکی	دکتر جهان شاه صالح	دکتر ناصر انصاری
دکتر حسن میردامادی	دکتر صادق غزیزی	دکتر محمد بهشتی
دکتر ابوالقاسم نجم آبادی	دکتر محمد قریب	دکتر حسین شهب

رئیس بهیت تحریریه: دکتر جهان شاه صالح
صاحب ایجاز و مدیر مجله: دکتر محمد بهشتی

شماره پنجم

بهمن ماه ۱۳۳۵

سال چهاردهم

بررسی علامت بابینسکی (۱)

نگارش

دکتر چهارازی

استاد کرسی و رئیس بخش بیماریهای اعصاب
عضو آکادمی نوروژی اعصاب آمریکا

انعکاس کف پا که بحالت انعطاف (۲) ظاهر میشود نمونه ای از انعکاس

تطوری (۳) است و علامت بابینسکی نشانه خللی است در امر زمامداری مخ (۴).

در قرون پیش اشکال گوناگون فلجهای عضوی (۵) و غیر عضوی (۶) بقسمی

۱ - Babinski

۲ - flexion

۳ - adaptation

۴ - cérébration

۵ - organique

۶ - fonctionnelle

درهم و برهم بود که تشخیص نوع بیماری عصبی امکان ناپذیر بنظر میرسید و با وجود شیوع حالات مذکور وسیله و محکی در دست نبود تا بتوان در پرتو آن انواع فلجهای مذکور را طبقه بندی نمود. در اواخر قرن گذشته بابنسکی دانشمند لهستانی الاصل که تحصیلات پزشکی خود را در پاریس با تمام رسانده و در پرتو نبوغ و هوش سرشار خود در زمره شاگردان شارکو (۱) در آمده بود به بررسی بیماریهای دستگاه اعصاب پرداخت. در بیمارستان پی تیه (۲) بابنسکی سالیان متمادی سوزن بدست نقاط مختلف پوست بدن خاصه کف پای مبتلایان بفلج را تحریک میکرد و عکس العمل تحریک مذکور را نزد بیماران مختلف یاد داشت مینمود تا اینکه سر انجام در ۱۸۹۶ موفق بکشف علامتی گردید که محک تشخیص فلجهای عضوی دستگاه اعصاب شناخته شد و بنام او موسوم گردید و بدین ترتیب موجبات متمایز ساختن انواع فلجها از یکدیگر و بی بردن بتشخیص علت و اقامی و بالنتیجه درمان آنها میسر گشت. فی الحقیقه کشف علامت بابنسکی اساس و پایه مهم دانش علم العلام (سهیولژی) (۳) اعصاب بشمار میرود.

بابنسکی نتیجه بررسیهای خود را در این موضوع در سالهای ۱۸۹۶ و ۱۸۹۸ انتشار داد. عده ای از متخصصین علم مخالفت بر افراشتند ولی در مقابل مشاهدات بالینی و تشریحی بزودی تسلیم شده و علامت بابنسکی در سراسر جهان شناخته شد هر چند علامت مذکور بعنوان مشخص فلجهای عضوی ناشی از ضایعات دسته هرمی قلمداد شده و آن را مترادف ضایعه هرمی حرکتی تلقی نموده و مینمایند ولی رمز کیفیت این علامت پیوسته در مرحله ابهام باقی مانده بود و علاوه بر این در حالات مختلف طبیعی و مرضی علامت مذکور مشاهده میشد و این موضوع که مانع مهمی برای متقاعد شدن مخالفین بشمار میرفت ابهام علامت بابنسکی را شدیدتر و اسرار آنرا مشکلاتر جلوه میداد. یکی از اشکالات مذکور مثبت بودن علامت بابنسکی نزد نوزاد بود که تقریباً تا سن دو سالگی مشاهده میشود و دیگری مثبت بودن آن در برخی مسمومیتها مانند استرکنین و در بعضی بیماریها مانند مننژیت میخونخاع (۴) و مننگو

۱ - Charco

۲ - Pitié

۳ - semiologie

۴ - meningite cerebro-spinale

انسفالیتها (۱) و برخی حالات صرعی (۲) بالاخره مثبت بودن آن در غالب اغما، (۳) یا (مدهوشیها) بود بدون آنکه دسته رشته‌های هر می آسیب واقعی داشته و یا فالج باهادر کار باشد. خود با بنسکی هم متوجه این حالات شده بود.

بهر حال با وجود ابهامات مذکور علامت با بنسکی هنوز گواه صادق فلجهای عضوی و ضایعات دسته هر می بشمار میرود ولی پیوسته پرده از اسراران برداشته نشده بود از چند سال پیش این موضوع توجه ما را جلب نمود و بدین جهت حالات مختلف بیماریهای دستگناه اعصاب انواع فلجها را که با علامت مذکور توأم بود یادداشت نموده و متوجه شدیم که نه فقط علامت با بنسکی در فلجهای عضوی ناشی از ضایعه دسته هر می مثبت میگردد بلکه در کلیه اغماها و نزد بسامبتلایان بتومرهای مخ بدون ضایعه دسته هر می مشاهده میشود. از طرف دیگر مثبت بودن علامت با بنسکی نزد نوزاد برای ما امر شگفت آوری تلقی شد چه هر چند با بنسکی و طرفدارانش وجود این علامت را نزد نوزاد بعدم تکامل و رشد اکسنهای (۴) سلولهای پیرامیدی نسبت میدادند ولی این موضوع برای ما قانع کننده بنظر نمی رسید و بدین جهت در صدد بر آمدیم تا کیفیت آنرا در سری حیوانات خاصه حیوانات قبل از انسان مورد بررسی قرار دهیم و بزودی بر ماکشوف شد که نزد چهار پایان و بخصوص میمونهای نزدیک بنوع انسان تحریک کف پا موجب خمیده شدن انگشتان پامیگردد و عمل بالارفتن از درختها بواسطه این انعکاس بشکل او توماتیک تقویت میشود این موضوع شگفتی ما را در مشاهده علامت با بنسکی نزد نوزاد دوچندان نمود و این کیفیت را نزد نوزاد انسانی متضاد با طبیعت دریافتیم و در صدد پیدایش علت این تحول بر آمدیم که چرا نزد بچه میمون تحریک کف پا با انعطاف و نزد نوزاد انسانی همان تحریک انبساط انگشتان پارا بوجود میآورد.

مطالعات جنین شناسی (۵) این امر را مکشوف نمود زیرا نزد جنین انسانی در سه ماهگی هنگامیکه اساس و پایه اعضاء و جوارح آن استقرار مییابد زانوا کشک

۱ — meningo-encephalites

۲ — epilepsie

۳ — comas

۴ — axones

۵ — embryologie

واستخوانهای ساق پا) از خارج بد داخل يك حرکت دورانی بمیزان ۹۰ درجه انجام میدهد که در نتیجه آن زانو که بسمت خارج پا قرار گرفته بود بجلو میآید و سطح خلفی ساق پا بسطح قدامی و خارج و سطح قدام ساق پا بسطح خلفی و داخل مبدل میشود و بالنتیجه در اثر این گردش زانو است که عضلات بطنی ساق پا که عمل انعطافی میداشتند در موقعیت جدید خود عمل انبساطی انجام میدهند. ناگزیر بتذکر این نکته هستیم که این دوران ساق پا در داخل غلاف پوست صورت میگیرد و بدین جهت در ارتباط سمیتها (۱) تغییری رخ نمیدهد یعنی ارتباط جنسی میوتوم (۲) و درماتوم (۳) ساق پا بحال قبلی باقی میماند و چون پوست کف پا باعضلات بطنی ساق مرتبط بوده در موقعیت جدید این ارتباط باقی میماند و بدین جهت نزد نوزاد انسان تحریک کف پا موجب انقباض عضلات قدامی خارجی ساق پا با اکستانسورها (۴) (که همان عضلات بطنی قدیمی یا تاکنندهها (۵) بوده اند) میشود که در اثر انقباض مذکور شست پا بحالت انبساط در میآید بنابراین انعکاس انبساطی کف پای نوزاد انعکاس طبیعی است و ناشی از عمل نخاع میباشد پس از حل این موضوع مواجهه با این سؤال مهم شدیم که انعکاس انبساطی کف پای نوزاد انسان بچه علت تدریجاً وارونه شده و با انعکاس انعطافی مبدل میگردد.

حل این معما قریب یکسال بطول انجامید تا در پرتو آخرین مطالعات و بررسی های دانش اعصاب و تفکر و تعمق موفق گشتیم لزوم این تحول انعکاس را بشرح زیر بیان نمائیم.

نوزاد انسانی واجد حرکات انعکاسی و اتوماتیک (۶) بدون منظور و مقصود (۷) میباشد آن حرکات تابع فعالیت دستگاه قطعه ای (۸) و مراکز اتوماتیک زیر قشری (۹) است ولی آنچه مسلم است دیربازود بایستی این حرکات تقلیل و تخفیف یافته از بین

- | | | |
|------------------------|------------------|---------------|
| ۱- somites | ۲- myotomes | ۳- dermatomes |
| ۴- extenseurs | ۵- flechisseurs | |
| ۶- automatico-reflexes | ۷- sans but | |
| ۸- segmentaire | ۹- sous-cortical | |

برود و حرکات ارادی بروز کند بدیهی است از بین رفتن حرکات انعکاسی و اتوماتیک و ظهور حرکات ارادی (۱) ناشی از پیشرفت و تکامل قشر مخ (۲) میباشد که تدریجاً فعالیت را از مراکز نخاعی و تنه مخ و زیرقشری سلب نمود زمامداری خود را مسلم میدارد. علاوه بر این ظهور سبک حرکات ارادی توأم است با اختصاصی حرکات مذکور بمقصود و منظوری و در حقیقت زمامداری مخ نه فقط حرکات انعکاسی و اتوماتیک بدون منظور و مقصود نوزاد را از بین میبرد بلکه با ایجاد روشی جدید در سیستم عضلانی حرکات ارادی که با منظور و مقصودی وفق دهد بوجود میآورد.

از طرف دیگر میدانیم اگر نوزاد انسانی چند صباحی چهار دست و پا حرکت میکند ضرورت است که دیر یا زود سبک و روش حرکت چهار دست و پائی او به سبک و روش حرکت دو پا تبدیل گردد و بنا بر این لازم است که نقاط اتکاء بدن با مرکز نقل تطبیق کند و طرز عمل سیستم عضلات او بقسمی مجهز گردد که در هر تغییر مکان زیاد در هر تغییر وضع فضائی عضوی، عمل تطبیق مرکز نقل بدن با نقاط اتکاء وفق دهد و اگر نه تعادل ناپایدار و حرکت قائم (۳) بشکل دو پا امکان ناپذیر خواهد بود و بنا بر این وظیفه مهم تکامل و زمامداری مخ همانا استوار ساختن سیستم جدید حرکتی است که نه فقط تابع اراده باشد بلکه بطرز خود کار تطابق نقاط اتکاء را با مرکز نقل انجام دهد بدیهی است نقاط اتکاء بدن ما بروی زمین همانا کف پا میباشد و پوست کف پا در اثر تماسی با زمین تحریک خواهد شد و اگر تحریک کف پا انبساط انگشتان اسباب گردد این امر نقض غرضی بوده چه وضع فضائی قائم اندام ما ایجاب میکند که نه فقط تمام کف پا بروی زمین بچسبد بلکه انگشتان با هم یک حالت جزئی انعطاف داشته باشند تا انسان بهتر خود را بتواند بروی پا نگهدارد. از این رو ضرورت ایجاب میکند که انعکاس انبساطی کف پا به انعکاس انعطافی تبدیل گردد و این امر در پرتو تکامل و زمامداری مخ و عمل تطور صورت میگیرد فی الحقیقه در پرتو همین تکامل و زمامداری مخ و عمل تطور است که حرکات ابتدائی و غیر ترکیبی (۴)

۱ - mouvements volitionnels

۲ - cerebration

۳ - orthostatique

۴ - syncinethiques

نوزاد تدریجاً بر طرف شده و بجای آن حرکات منظم ترکیبی (۱) تولید می‌گردد و در بر تو آن ایستادن کودک بحالت قائم میسر می‌شود و انتظام و انضباط فعالیت سیستم عضلانی بقسمی بوجود می‌آید که در هر واحد زمان هرگز نقل اندام ما با نقاط اتکاء تطبیق نموده و تظاهرات بنحو بسیار دقیق و ماهرانه انجام گیرد.

بدلائل مذکور در فوق مسلم است که هر آینه اگر در سیستم زمامدار مخ خَللی رخ دهد (ضایعات نقصانی یا تحریکی) و با تکامل مخ آنطور که باید پیشرفت نموده و با توقف گردد (بیماری لیتل (۲)) انعکاس کف پا بحالت اصلی تظاهر نموده و بحالت انبساط هویدا می‌گردد.

آنچه مسلم است رشته‌های دسته پیرامیدی ناقل فرامین حرکتی صادره از مخ بوده و در امر تحلیل بردن فعالیت‌های ابتدائی مراکز نخاعی و زیر قشری و ایجاد سبک فعالیت نوظهور ارادی دخالت تام دارند و بدین جهت است که هر آینه اگر این دسته بعارضه دچار شود انقلاب انعکاس کف پا مشاهده می‌گردد ولی باید دانست که همچنین اگر در مراکز نوظهور مخ (۳) که موظف با ایجاد حرکات ارادی و تنظیم عمل تطور (۴) میباشد نیز عارضه رخ دهد بدون آنکه دسته هر می آسیبی دیده باشد انعکاس کف پا باز هم منقلب شده بحالت انبساط ظاهر می‌گردد و این کیفیت همان است که در حالات اغماء و صرع و مسه و میتها مشاهده میشود. بعقیده ما بغیر از رشته‌های سلولهای پیرامیدی بتز (۵) که موجود قسمت عمده دسته پیرامیدی و ناقل فرامین حرکتی هستند الیاف دیگری هم وجود دارد که از مراکز دیگری غیر از سلولهای بتز که در امر سیستم حرکت ارادی و تطور دخالت تام دارند منشعب شده و در مجرای دسته هر می سیر نموده تا اثرات خود را به سلولهای محرکه شاخ قدام نخاع و یا مراکز محرک مشابه منتقل می‌سازند. این موضوع قبلاً مورد نظر دانشمندان فن اعصاب قرار گرفته بود و بدین جهت ما خلاصه مطالعات آنان را ذیلاً یادداشت می‌نمائیم.

در ۱۸۶۶ بوشارد (۶) در رساله‌ای که در مورد فلج‌های نیم تنه منتشر کرد متذکر

۱ - synthétiques

۲ - maladie de Little

۳ - ne'encephale

۴ - adaptation

۵ - Betz

۶ - Bouchard

شد که بسا ضایعات مخ ممکن است موجود فلج گردند بدون اینکه دسته پیرامیدی آسیب دیده باشد همچنین در ۱۸۷۸ (شارکو (۱)) در بررسی که مورد فلجها نمود امکان فلج را بدون ضایعه دسته پیرامیدی تأیید کرد. در ۱۸۹۷ (دوتو (۲) - و پوزاتری (۳)) بوسیله دژنرسانس قهقرائی (۴) نشان دادند که در ضایعات دسته پیرامیدی فقط سلول های بتزبه ضهور دچار میگردند.

در ۱۹۰۷ هلمز (۵) و می (۶) تجربیات فوق را تجدید نموده و نتایج حاصله را تأیید کردند و بدین جهت سلولهای بتز سلولهای مبد، دسته پیرامیدی شناخته شدند. در ۱۹۰۶ اسپیل میر (۷) دو شرح حال انتشار داد که در آنها فالج نیم تنه توأم با ضهور نیمه (۸) قشر مخ نشان داده شده بود بدون آنکه هیچ ضایعه در دسته پیرامیدی وجود داشته باشد.

در ۱۹۰۹ باستیان (۹) بررسی قشر مخ پرداخته و از مطالعات خود چنین نتیجه گرفت که دسته پیرامیدی یک دسته بین سلولی (۱۰) است که میانه مراکز موجود حرکت در قشر و سلولهای شاخ جلو واقع شده اند.

در ۱۹۰۹ بازهم هورسلی (۱۱) نزد بیمار مبتلا به اتوز (۱۲) بازو اقدام برداشتن منطقه محرکه قشری بازو نمود و در تعقیب این عمل متوجه شد که هیچگونه نقص فعالیت در بازو عارض نگردید و باینجهت چنین استنتاج نمود که سلولهای بتز مهمترین رل را در حرکات واجد نبوده و منطقه جبهه بالارونده یک منطقه حواسی حرکتی (۱۳) میباشد.

فین کلن بورگ (۱۴) در ۱۹۱۳ شرح حال بیمار مبتلا بفالج سخت مادرزاد هر دو پا را انتشار داد که در اثر ضهور قشر پاریتال (۱۵) بوجود آمده بود بدون آنکه هیچ

- ۱ - Charcot ۲ - Dotto ۳ - Pusateri
 ۴ - degenerescence retrograde ۵ - Holmes
 ۶ - May ۷ - Spielmeyer ۸ - atrophie
 ۹ - Bastiane ۱۰ - internucleaire ۱۱ - Horsley
 ۱۲ - athetose ۱۳ - sensorio-moteur
 ۱۴ - Finkelnburg ۱۵ - Cortex parietal

گونه ضایعه در دسته پیرامیدی مشاهده شود همچنین در همان سال رین (۱) شرح حال دو بیمار مبتلا بفلج سخت نیم تنه (۲) را انتشار داد که نزد بیماران مذکور هیچگونه ضایعه واضحی در رشته پیرامیدی یا در سلولهای بتز مشاهده ننموده بود.

در ۱۹۱۴ شرودر (۳) در شرح حال مربوط بضمور سلولهای بتز انتشار داد که در آنها دسته پیرامیدی کاملاً سالم بوده است.

در ۱۹۱۵ وون مناکو (۴) در تعقیب یک سری تجربیات روی حیوانات و مشاهدات بالینی (۵) و آسیب شناسی (۶) نزد انسان متذکر شد برای اینکه دسته پیرامیدی کاملاً از بین برود لازم است ضایعات قشری وسیعی غیر از ضایعات ناحیه قشر حرکتی مخ وجود داشته باشد.

در ۱۹۱۶ بیلشوسکی (۷) حالات فلجهای نیم تنه را که در آنها ضایعه‌ای در دسته پیرامیدی مشاهده ننموده بود انتشار داد.

در ۱۹۲۰ بروور (۸) رساله در مورد دسته پیرامیدی انتشار داد و در آن متذکر شد که از جهت فیلوژنسیستم پیرامیدی دستگاه تازه ای است که در سری حیوانات پیدا شده و وظایف بسیار دقیقی بعهده دارد و بدین جهت است که در بسا ضایعات دستگاه اعصاب اختلال آن مشهود میگردد.

در ۱۹۳۱ فورستر (۹) در تعقیب آزمایشهای الکتریکی روی منطقه چهار (۱۰) چنین نتیجه گرفت که در اثر تحریک الکتریکی منطقه چهار انقباضات منفردی (۱۱) در عضلات ارادی بوجود میآید ولی اگر مناطق ۱-۲-۳-۴ را نیز بهمان وسایل تحریک کنیم همان انقباضات تجدید میشود بشرط آنکه منطقه چهار هم سالم باشد.

در ۱۹۳۷ پنهیلد (۱۲) و بولدلی (۱۳) در تعقیب یک سری تحریکات الکتریکی روی ۱۶۳ میخ انسانی بوسیله بی حسی موضعی چنین نتیجه گرفتند که زمانی ۷۶ درصد

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------|
| ۱ - Rhein | ۲ - hemiplegie spastique | |
| ۳ - Schroder | ۴ - Von Monakow | ۵ - clinique |
| ۶ - anatomo-pathologie | ۷ - Bielchowsky | |
| ۸ - Brower | ۹ - Foerster | ۱۰ - Zone 4 |
| ۱۱ - Contraction isolées | ۱۲ - Penfield | |
| ۱۴ - Boldley | | |

نقاط محرکه در منطقه جبهه بالارونده (۱) و ۲۴ در صد آن در ناحیه پاریتال (۲) بالارونده میباشد.

لاسک (۳) از ۱۹۳۹ تا ۱۹۵۲ مطالعات مفصلی در مورد تعداد رشته‌های دسته هرمی و تعداد سلولهای بتز نموده و مسلم داشت که تعداد رشته‌های دسته پیرامیدی خیلی بیشتر از تعداد سلولهای بتز میباشد (طبق عقیده کلاسیک سلولهای مذکور مولد دسته هرمی شناخته شده بودند) علاوه بر این متذکر شد که میانه ضایعات سیستم پیرامیدی و اختلالات عملی (۴) آن سیستم نسبت مستقیمی وجود ندارد.

والش (۵) در ۱۹۴۲ و در ۱۹۴۷ در تعقیب بررسی مفصلی در مورد دسته پیرامیدی و سلولهای بتز متذکر شد که نمیتوان مبداء دسته پیرامیدی را فقط بسلولهای بتز نسبت داد و علاوه بر این دسته پیرامیدی یک دسته بین سلولی (۶) است که میانه سلولهای محرکه نورن تحتانی و مراکز عالی فعالیت واقع شده است و بعقیده مشارالیه مراکز عالی فعالیت تحت تأثیر دستگاه ناقل تأثرات محیطی بهرگز (۷) میباشد.

ادریان (۸) در ۱۹۴۷ باتکاء تجربیات شخصی خود دسته پیرامیدی را دسته بین سلولی دانسته و معتقد است که شماهای (۹) حرکتی در محلی غیر از منطقه محرکه قشری ایجاد میگردد و این مراکز مولد شماهای حرکتی تحت کنترل مراکز حواسی بوده و بنا بر این سیستم ناقل تأثرات محیطی بهرگز در ایجاد حرکت رل مؤثری دارا میباشد.

نتیجه

- ۱- انعکاس انبساطی کف پای نوزاد انعکاس طبیعی و نخاعی میباشد.
- ۲- انعکاس انعطافی کف پای انسان تطوری و تطبیقی (۱۰) است که در پرتو تکامل و زمامداری مخ (۱۱) و برای حفظ تعادل و روش ایستادن بطور قائم (۱۲)

۱ - frontal ascendant

۲ - Parietal

۳ - Lassek

۴ - troubles fonctionnels

۵ - Walshe

۶ - internucleaire

۷ - systeme afferant

۸ - Adrian

۹ - schema motrice

۱۰ - adaptation

۱۱ - cérébration

۱۲ - Position orthostatique

وجود میآید.

۳- دسته پیرامیدی یکدسته بین سلولی بوده و ناقل فرامین حرکتی میباشد و در تبدیل انعکاس انبساطی نخاعی به انعکاس انعطافی تأثیر بسزائی دارا میباشد.

۴- ممکن است که این کیفیت تطور و تطبیق نه فقط بوسیله تأثیر مراکز طرح کننده شمای حرکتی روی سلولهای بتز صورت گیرد بلکه تعدادی رشته های منشعبه از مراکز مذکور نیز در این امر تطبیق مستقیماً سهیم میباشد این رشته ها هم در مجرای پیرامیدی (۱) سیر میکنند.

۵- هر گونه عارضه یا پیش آمدی که امر زمامداری مخ را مختل سازد موجب برگشت انعکاس کف پا بحالت اولیه آن خواهد گشت اعم از اینکه عارضه مذکور در سیستم پیرامیدی و یا در مراکز طرح کننده حرکت (مراکز حواسی حرکتی) عارض گردد.

هنگامیکه مشغول تدوین این گزارش بودم کودک سه ماهه سیمین.ی. را به بخش اعصاب بعلمت عدم توانائی خم نمودن زانو نزوما آوردند کشکک زانوی طفل مذکور در طرف خارج مفصل قرار داشت (وضع جنینی قبل از گردش ۹۰ درجه) و جالب توجه این بود که در اثر تحریک کف پانگشتان خم میشدند

BIBLIOGRAPHIE

- 1- Testut Latarget: Anatomie du système nerveux
- 2- A. Celestino Da Costa: Element d'Embryologie.
- 3- Dejerine: Semiologie des affections du système nerveux.
- 4- Djerine: Anatomie des centres nerveux.
- 5- Riser: Pratique Neurologique.
- 6- Lhermitte et Marquin et Trelle: Anatomie physiologie normale et pathologique du système nerveux.

- 7- Babinski: œuvre de Babinski.
- 8- Bard P.: The cortical representation of certain postural reaction and the normal functioning of cortical rewnants.
Arch. Neuro E. Psychiat. 1932.
- 9- Barnes. S.: Degenerations in hemiplegia Brain 1901.
- 10- Bartlett F. C: The measurement of human skill Brit. M.J. 1947.
- 11- Claude Bernard: leçons sur la physiologie et la pathologie du système nerveux.
J.B. Baillare et fils Paris 1858.
- 12- Brookhart J.M: A study of cortico-spinal activation of Motor neuron.
A. Res. Nerv E. ment Dis 1952.
- 13- Denny Brown D.: Desintegration of motor function resulting from cerebral lesion.
J. nerv. h Ment Dis 1950.
- 14- Von Economo: La cytoarchitectomie de l'écorce cérébrale.
- 15- Foerster. O: The motor cortex in man in the light of Hughlings Jackson's doctrine. Brain 1936.
- 16- Fulton and Kennard M. A: The relation of the moteur and premotor areas of the cortex to spasticity and postural reflex in privates Am. Y. Physiol. 1933.
- 17- Goodday W: Sensation and vobtion Brain 1949.
- 18- Lassek. A. M: The pyramidal tract its status in medecine.
- 19- Penfield W. G and Rasmussen. The cerebral cortex of Man. A clinical study of localisation and fonctions. 1950.