



*A. Chiarini lizza bust. Galatti  
omaggio dell' A.*

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

(ANNO CCLXXIX 1881-82)

FENOMENI

PRODOTTI DALL' APPLICAZIONE DELLA CORRENTE ELETTRICA

SULLA DURA MADRE

E MODIFICAZIONE DEL POLSO CEREBRALE.

RICERCHE SPERIMENTALI SULL' UOMO

DEL DOTT.

EZIO SCIAMANNA

LIBERO DOCENTE DI NEUROLOGIA CLINICA

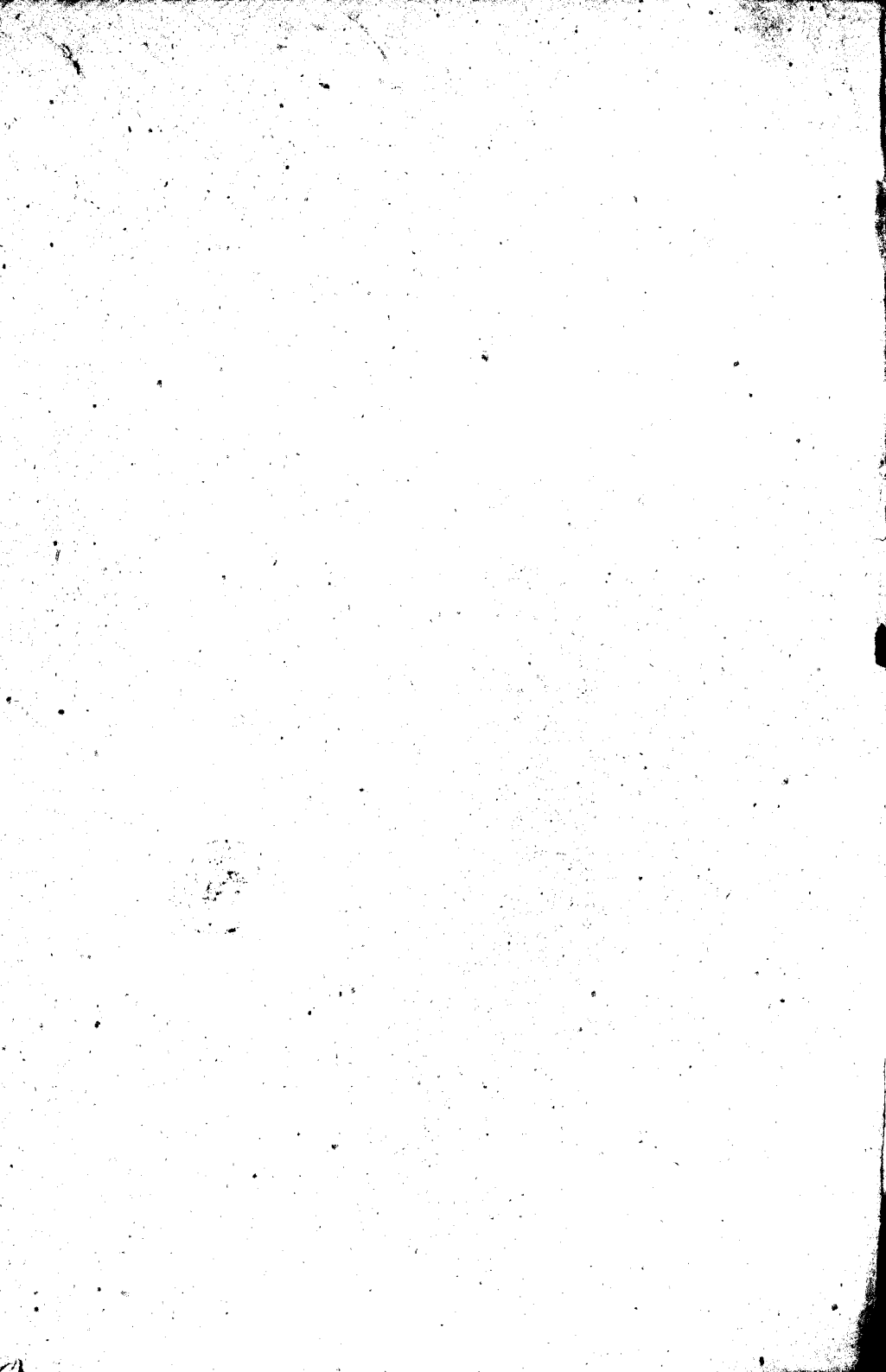
COLLA COLLABORAZIONE DI G. MINGAZZINI STUDENTE DI MEDICINA



ROMA

COI TIPI DEL SALVIUCCI

1882



REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

(ANNO CCLXXIX 1881-82)

FENOMENI  
PRODOTTI DALL' APPLICAZIONE DELLA CORRENTE ELETTRICA  
SULLA DURA MADRE  
E MODIFICAZIONE DEL POLSO CEREBRALE.

RICERCHE SPERIMENTALI SULL' UOMO

DEL DOTT.

EZIO SCIAMANNA

LIBERO DOCENTE DI NEUROLOGIA E DELLA CLINICA

CON LA COLLABORAZIONE DI G. MINGAZZINI, ASSISTENTE DI FISICA.



ROMA  
COI TIPI DEL SALVIUCCI  
1882

---

SERIE 5.<sup>a</sup> — *Memorie della Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.*  
VOL. XIII. — *Seduta del 25 giugno 1882.*

---

AL PROFESSORE  
ALIPRANDO MORIGGIA

*Signor Professore Carissimo*

Tutte le volte che ho dinanzi una questione fisiologica mi si presenta alla mente il tempo in cui io appena studente di medicina, frequentava il suo laboratorio, ed Ella con amore pari alla scienza m'indirizzava nelle ricerche sperimentali.

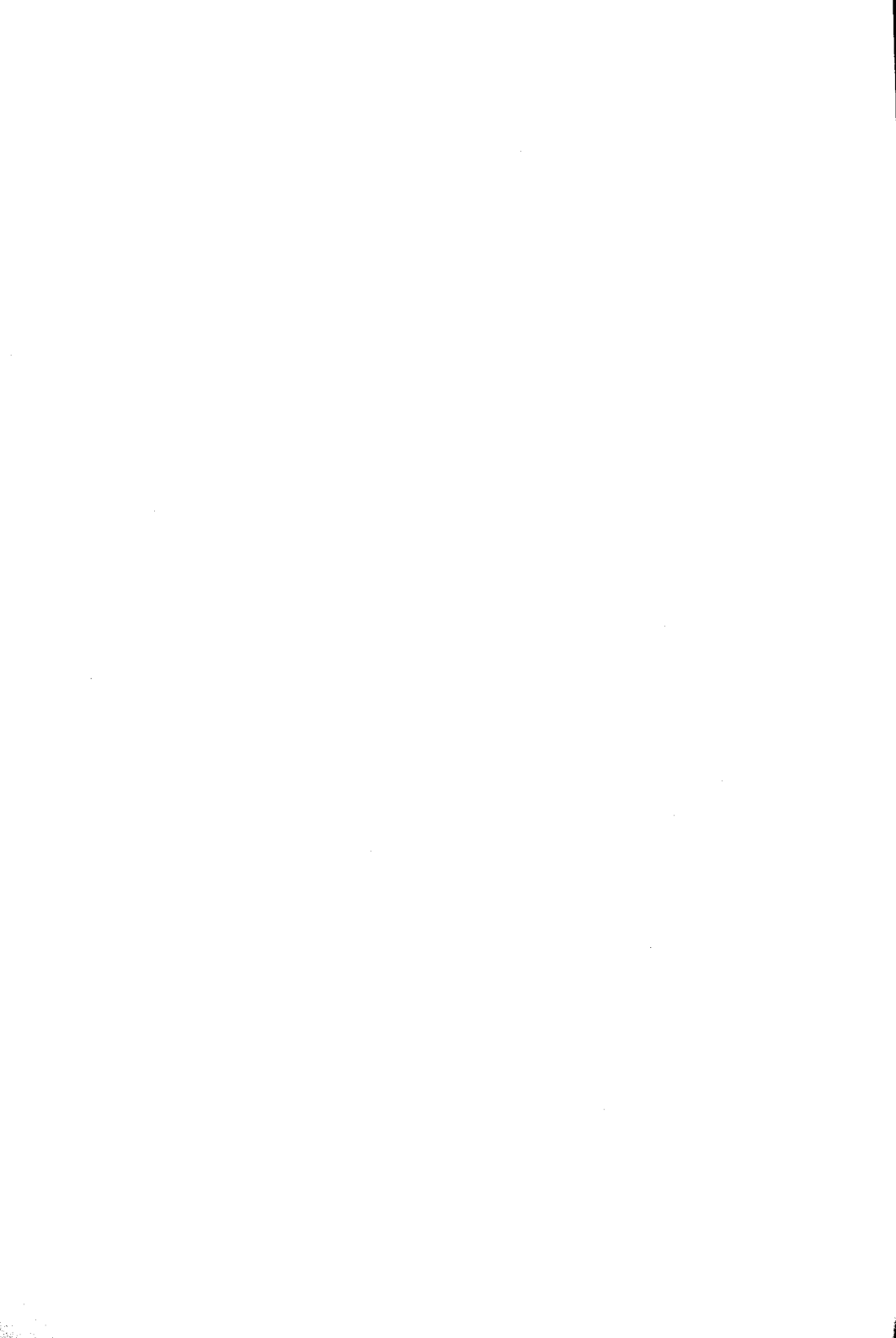
Mi sono tante volte augurato di potere pubblicamente testificare la mia gratitudine al mio primo maestro di *fisiologia* in un lavoro che fosse degno di lui; ma la pochezza delle mie forze da un lato, e dall'altro il genere de' miei studi, che oramai sono esclusivamente diretti alla *Patologia del sistema nervoso*, non mi hanno mai acconsentito, fin ora tanta fortuna.

Desioso come sono di soddisfare a questo mio sentimento, mi sono deciso a dedicarle queste ricerche, qualunque sia la loro importanza. Esse hanno due ragioni per esserle presentate, una che sono d'ordine assolutamente fisiologico, e l'altra che debbo all'affetto ch'Ella m'ha sempre dimostrato se ho potuto eseguirle: poichè è dal suo laboratorio soltanto che ho avuto i mezzi che mi erano assolutamente necessari.

Conoscendo l'animo suo son sicuro, che Ella accetterà volentieri questo mio pegno di riconoscenza, non tenendo alcun conto della pochezza dell'offerta.

Roma, luglio 1882.

*Suo discepolo affezionatissimo*  
E. SCIAMANNA



---

## PARTE PRIMA

### SPERIENZE CON LA CORRENTE ELETTRICA APPLICATA SULLA DURA MADRE

---

#### I. Cenni storici del soggetto sul quale ho sperimentato (\*).

Ferdinando Rinalducci di 49 anni carrettiere, cadde da cavallo ai 20 febbraio 1882 riportando una ferita alla testa, che non gli tolse l'uso della coscienza; però il malato avvertì, come egli dice, un intormentimento nell'arto superiore di sinistra. Potè tuttavia giungere a Viterbo, e dipoi a Roma, all'ospedale della Consolazione, ove fu costatata una frattura del parietale destro, che reclamò, dopo alcuni giorni, la trapanazione del cranio. Furono così allontanate alcune scheggie libere in prossimità del segmento sferico operato dal trapano.

Nel giorno in cui vidi il malato (25 marzo 1882) questi si trovava in condizioni generali assai lodevoli; la temperatura era normale, non presentava nulla a carico delle funzioni cerebrali. Fu diretto l'esame obbiettivo esclusivamente alla località.

La circonferenza della testa misura millimetri 548; la curva antero-posteriore misurata dalla bozza occipitale alla radice del naso mm. 340; la curva trasversa da un forame auditivo all'altro mm. 350; il diametro antero-posteriore mm. 190; il diametro trasversale massimo mm. 149. L'apertura (vedi fig. 1) situata in corrispondenza del parietale destro è oblunga, col suo diametro massimo inclinato sopra un piano orizzontale di circa 40°. Essa presenta posteriormente un bordo circolare fatto dal trapano e nel resto un bordo ellittico, che superiormente sorregge con un gradino l'apertura del trapano. Il diametro massimo misura mm. 35, il diametro perpendicolare a questo misurato nella massima larghezza dell'apertura è di mm. 25; il diametro verticale massimo è di mm. 30 circa. In essa possiamo distinguere un bordo antero-superiore, ed un bordo postero-inferiore. Il limite dell'apertura

(\*) Debbo alla cortesia del prof. Filippo Scalzi, al quale rendo pubbliche grazie, se ho potuto utilizzare per ricerche fisiologiche il caso presente.

anteriormente è distante dall'arcata orbitaria mm. 105, misurati sopra una linea parallela alla grande curva e che passa pel terzo esterno dell'arcata orbitaria; all'interno è distante 40 mm. dalla linea mediana; all'esterno è distante dal forame auditivo mm. 102, misurati in una linea verticale; posteriormente è distante da una curva parallela alla grande curva trasversale e che passa per le apofisi mastoidei mm. 20.

La dura madre stava in condizioni sensibilmente normali, povera di granulazioni; però un secreto purulento, che si depositava nelle parti più declivi, andava di giorno in giorno scollandola dal cranio, di modo che con lo specillo si poteva penetrare verticalmente in basso per circa 6 cent. Nella figura 1 è indicato con una linea punteggiata, il limite dello scollamento, quale si è potuto constatare sul cadavere.

## II. Metodo e processi di sperimentazione.

Per la lesione ossea e per lo scollamento subito, una buona parte della dura madre potea facilmente raggiungersi, ed attraverso ad essa cercai in diversi punti eccitare la corteccia cerebrale. Il mezzo di eccitazione, al quale si potea pensare d'innanzi ad un caso, che chirurgicamente decorreva assai bene, non era che l'elettricità, tanto più che è noto, come la corteccia cerebrale non risponda ad altri stimoli. Ho usato tanto la corrente faradica che la galvanica.

L'apparecchio faradico di cui mi sono servito, è il comune apparecchio di Gaiffe (corrente indotta piccolo modello) con pila di Marie Davy. Ho preferito l'uso delle applicazioni unipolari, poichè sperimentando al di sotto della teca ossea, e non potendomi servire di aghi per eccitatori, ponendo ambedue gli elettrodi sulla dura madre difficilmente sarei riuscito a pormi in buone condizioni affinché in ogni esperienza venisse eccitata particolarmente un'area molto circoscritta. Nell'uso però della corrente faradica, debbo notare che, quantunque usando eccitatori umidi, quello applicato nella pelle (bregma o sterno) era sempre mal sopportato pel dolore, se si usavano correnti piuttosto forti; e spesso le *grimaces* che faceva il malato, ci impedivano di vedere esattamente, se si avevano contrazioni nella faccia.

L'apparecchio galvanico di cui mi sono servito è l'apparecchio Brassart a pila Smee. L'intensità della corrente generalmente usata era tale da sentirsi una leggiera scossa nella interruzione, applicati gli elettrodi sui polpastrelli del pollice e dell'indice; talora usammo anche correnti più forti. Nell'applicazione unipolare, l'eccitatore in comunicazione col polo positivo era di carbone, ricoperto di pelle di daino, di superficie circolare e del diametro di 40 mm. circa. L'eccitatore in comunicazione col polo negativo era ad oliva, ricoperto di pelle di daino, inumidito con acqua comune, del diametro massimo di circa  $\frac{1}{2}$  cm. Questo eccitatore era fornito di un manubrio, munito di un interruttore a mano; era lungo e ricurvo, cosicchè poteva facilmente insinuarsi al disotto della teca ossea là dove la dura madre era scollata.

Con la corrente galvanica, ho tentato l'elettrizzazione unipolare, tenendo il polo positivo sul bregma, e lasciando scorrere il polo negativo su tutta la superficie della dura madre che si poteva raggiungere; essendomi accorto fin da queste esperienze preliminari che sulla dura madre scoperta vi avevano dei punti, la cui eccitazione ci si rivelava per movimenti nella faccia, nella testa e negli arti, mentre in

altri punti poteva lasciarsi passare lungamente la corrente, e potevano prodursi interruzioni frequenti senza avere altro effetto che il dolore nel punto ove era posto l'anode, pensai mettere entrambi gli eccitatori sulla dura madre senza però che cessasse così per le esperienze che faceva, il valore di eccitazione unipolare ai punti toccati dal catode. Ecco come procedeva.

Divisa nel suo mezzo l'apertura per una linea verticale, si potevano considerare nella dura madre sottoposta due zone, una anteriore nella quale, posti entrambi gli elettrodi di un apparecchio galvanico non si aveva nessun movimento nè alcuna sensazione, ed una posteriore nella quale si avevano movimenti del lato sinistro del corpo sia nella faccia che nella testa e nell'arto superiore. Posai allora l'anode nella porzione della dura madre più vicina al limite anteriore superiore dell'apertura, che era il punto anteriore e più lontano dalla linea di divisione delle due zone (fig. I, punto A) e andai ponendo successivamente il catode in punti diversi nella zona posteriore; notando tutti i fatti che si determinavano durante il passaggio della corrente e nelle interruzioni.

L'esperienze furono praticate una volta dopo somministrata al malato una dose discreta di cloralio che però non produsse il sonno; le altre volte, senza preparare il malato con l'amministrazione di alcun farmaco. Egli rimase sempre tranquillo, e al di fuori del mostrarsi talora un po' annoiato, non manifestò mai alcuna sensazione spiacevole.

Per tema d'inquietare il malato e per non chiamare la sua attenzione sui movimenti che si producevano, e dei quali da principio pareva non s'accorgesse, evitai nelle prime sedute, di studiare l'influenza della volontà sui movimenti prodotti con l'eccitazione elettrica. Nelle sedute successive, furono anche trascurate queste ricerche, tra per la poca compiacenza del malato, tra per non prolungare soverchiamente le esperienze, mentre si voleva utilizzarlo ancora per le ricerche sul polso cerebrale; mi sento perciò scusato abbastanza di questa mancanza, tanto più se si consideri che in un ospedale non era lecito tener lungamente scoperta una ferita o che mi fu dato disporre di questo soggetto di studi appena per quattro giorni. In ogni caso si sarebbe dovuto vedere 1° quali differenze di sensazioni il malato provava nel prodursi dei movimenti simili per eccitazione della corteccia o per l'elettrizzazione nerveo-muscolare o muscolare; 2° fin dove poteva la volontà impedire od alterare i movimenti che si producevano.

### III. Processi usati da altri in esperienze analoghe, e risultati ottenuti.

Prima di noi, esperienze di questo genere sull'uomo furono fatte solo da Bartholow (America) e da Barduzzi e Magi (Italia) in condizioni assai analoghe alle nostre, ma meno favorevoli. Bartholow (\*) nel 1874 sperimentò in una malata, in cui era scoperto il cervello per una certa estensione, in seguito ad ulcerazione cancerosa del cranio. La lesione era al livello del lobulo postero-parietale, ed egli si

(\*) Ferrier, *Les fonctions du cerveau*, 1878, p. 475; e Hammond, *Traité des maladies du système nerveux*, 1879, p. 320.

servi della corrente faradica; infisse nella sostanza cerebrale degli aghi per la profondità di circa un pollice e mezzo, e riuscì così a provocare movimenti convulsivi del braccio e della gamba opposti all'emisfero eccitato. Barduzzi e Magi (\*) in un caso di perforazione del cranio per epiteloma a livello della regione parietale destra, applicarono la corrente faradica, ponendo i due eccitatori ad una brevissima distanza fra loro ed entrambi sul tessuto neoplastico della dura meninge; usando da principio correnti assai deboli, si spinsero poi alle più forti che poterono ottenere dall'apparecchio a slitta di Du Boys-Reymond; i loro risultati affatto negativi furono da essi attribuiti al fatto, che la dura madre era notevolmente ispessita dalla neoplasia.

Recentemente lo Charcot (†) sperimentando sulle isteriche durante il periodo letargico dell'ipnotismo, ha applicato sul cranio integro la corrente galvanica. Egli ha posto un elettrodo sulla sommità del cranio a qualche centimetro fuori della linea mediana; e l'altra un po' al di sopra e dietro al padiglione dell'orecchio; ha ottenuto così movimenti delle membra o della faccia occasionati dall'interruzione della corrente, che alcune volte si sono verificati nel mezzo corpo opposto al lato del cranio ove era applicata la corrente (movimenti etero-laterali), e altre volte si producevano dallo stesso lato (movimenti omo-laterali).

Abbiamo voluto citare queste esperienze dello Charcot, poichè esse quantunque fatte in condizioni assai diverse, hanno però colle nostre una grande analogia e tutte insieme valgono come contribuzione alla fisiologia della corteccia cerebrale, tanto più che Charcot ha potuto sperimentalmente constatare sul cadavere che le eccitazioni galvaniche di una certa intensità applicate alla superficie del cranio si estendono fino all'encefalo (‡).

#### IV. Risultati.

Con la corrente faradica, applicata nel modo sopra descritto, nell'elettizzazione unipolare, tenendo l'eccitatore a larga superficie sul bregma e l'altro nel centro dell'apertura (punto B, fig. 1), non abbiamo ottenuto che movimenti di chiusura della bocca, i quali si effettuavano nel momento in cui veniva chiuso il circuito. Durante il passaggio della corrente, si sentiva che ambedue i masseteri erano tetanicamente contratti; talora anzi sembrò che quel di destra (dal lato cioè dell'emisfero eccitato) fosse più fortemente contratto dell'altro. Questi fenomeni, a carico dei movimenti della bocca si ripetevano costantemente in più sedute tenute in giorni diversi (25-26-27 marzo) sia ponendo l'eccitatore largo sul bregma, sia sullo sterno. Variarono solo di grado le contrazioni del massetero e scomparì la differenza di intensità di contrattura tra i due masseteri, usando correnti più forti.

Facendo scorrere l'eccitatore posto sulla dura madre in punti diversi, anche situati sotto i bordi dell'apertura ossea, o non si ottenne nulla, o si ottennero i medesimi fenomeni, che presentarono sempre, per ogni intensità di corrente, il loro maximum nel punto sopra indicato.

(\*) Annali universali di medicina e chirurgia. 1878, parte originale, p. 389 e seg.

(†) Progrès medical, janvier 1882 N. 2 e N. 4.

(‡) Progrès medical, janvier 1882 N. 4.

Con la corrente galvanica, servendomi dell'apparecchio sopra descritto, e applicando l'anode sul bregma, posi il catode successivamente in tutti i punti della zona che aveva trovata eccitabile, i quali poteano essere raggiunti dall'eccitatore ricurvo. Ogni volta che si ebbero dei risultati, si cercò di stabilire, tentando, il punto in cui essi verificavano al maximum, tenendo nota però anche di quei punti, nei quali si verificavano de' movimenti benchè non al maximum. Così :

1° Applicando il catode nel centro dell'apertura nel punto B, (fig. 1) non si ottenne alcun fenomeno alla chiusura del circuito, come anche non se ne ottenne alcuno, ponendo successivamente il catode su tutti i punti, che poteano raggiungersi lungo una linea orizzontale che passasse pel punto B.

2° Applicando il catode successivamente in tutti i punti situati sopra una linea che tagli nel suo punto più basso il bordo inferiore della breccia; si ebbe che immediatamente sotto il bordo posteriore (C) si ottennero, nella chiusura del circuito, movimenti di elevazione della pinna del naso e del labbro superiore di sinistra, di retrazione in alto dell'angolo sinistro della bocca; i muscoli che si erano contratti alla chiusura, rimanevano per qualche tempo in uno stato di tonicità esagerata.

3° Applicando il catode successivamente in diversi punti d'una linea che tagli in un piano orizzontale l'apertura, al livello del limite anteriore del bordo circolare del trapano, si ebbe che, qualche millimetro posteriormente allo scalino che detto bordo fa con il resto dell'apertura (*d*) si produceano, nella chiusura, leggieri movimenti di abduzione del pollice.

In queste sperienze, nelle quali l'anode era situato sulla pelle, il malato accusava qualche sensazione nel punto toccato da esso; così, e per evitare tale inconveniente benchè lievissimo, e per potere usare correnti più forti ed offrire una minore resistenza alla tensione elettrica, lasciammo questo processo, ed entrambi gli eccitatori furono posti sulla dura madre, cambiando l'eccitatore largo in un piccolo eccitatore sferico di metallo, ricoperto di pelle di daino, delle dimensioni presso a poco dell'altro eccitatore; l'anode fu posto sempre nel punto *a* sopra notato.

I risultati furono i seguenti :

1° Applicando successivamente il catode lungo le stesse linee percorse con questo elettrodo nelle sperienze precedenti, abbiamo potuto constatare che in C si verificavano gli stessi fenomeni, e che essi in quei punti si verificavano al maximum.

2° Sperimentando col catode sopra la linea orizzontale, che passa pel centro dell'apertura, abbiamo constatato che in un punto (E) situato qualche millimetro al di dietro del bordo posteriore, verificavansi, nella chiusura del circuito, movimenti di estensione della mano sinistra, soprattutto dei tre primi diti e dell'indice più che del medio; che si aveano leggieri movimenti di flessione dell'avambraccio, quivi al maximum; che veniva contemporaneamente sollevato il sopracciglio.

3° Gli stessi movimenti dell'arto superiore si verificavano, ponendo il catode più in alto, in vicinanza del punto *d*, e ponendolo più in basso fino al punto *f* situato un paio di centimetri al disotto del punto E; in questo punto però il pollice era un pochino addotto.

4° Applicando il catode un centimetro e mezzo circa al disotto del punto *f*, e precisamente nel punto G, situato poco posteriormente alla E *f*, si ebbe, nella

chiusura, il maximum dei movimenti di rotazione del capo verso sinistra, di sollevamento del sopraciglio, dell'orbicolare delle palpebre, e movimenti della lingua che attraverso la bocca semiaperta si vedea scorrere leggermente sui denti con leggieri movimenti, come per essere tratta fuori dalla bocca e retratta.

I movimenti che abbiamo ottenuti con l'eccitazione elettrica dei punti notati sono stati pel modo come si presentavano sempre analoghi a quelli che si ottengono stimolando i muscoli con la corrente, solo potrebbe dirsi che essi erano più lenti.

Non abbiamo mai avuto movimenti coreiformi quali sono stati ottenuti da Bartholow, nè han presentato il carattere di scosse più o meno brusche come quelli che descrive Charcot nelle sue esperienze sulle isteriche.

I nostri movimenti sono stati costantemente del lato opposto all'emisfero sul quale agivamo.

#### V. Valore dei risultati.

Ora, perchè le nostre sperienze, che abbiamo ingenuamente descritte, abbiano un valore fisiologico, è necessario stabilire: 1° Se i fenomeni prodottisi per l'elettrizzazione dei singoli punti della dura madre erano dovuti all'eccitazione dei punti corrispondenti della sottoposta corteccia cerebrale. 2° Quali erano quei punti delle circonvoluzioni cerebrali, che corrispondevano ai singoli punti elettrizzati sulla dura madre; e dopo ciò vedere, quali relazioni esistano tra i fenomeni da noi ottenuti nell'elettrizzazione de' singoli punti della corteccia e i fenomeni ottenuti in ricerche analoghe fatte sull'uomo od altri animali. Finalmente 3° vedere se i punti della corteccia che nelle nostre sperienze si mostrarono efficacemente eccitabili, corrispondano o no a punti, l'alterazione o distruzione de' quali dia disordine od abolizione di quelli fenomeni di motilità che noi provocavamo.

Prima di tutto ciò, dobbiamo ancora una volta far rilevare, come dalle nostre sperienze anche quelle, nelle quali ambedue gli elettrodi erano posti sulla dura madre, avessero il valore di eccitazioni elettriche unipolari e ciò, sia perchè da sperienze precedenti era già stato solennemente provato, che quel punto della dura madre, nella quale era posto l'anode, era inecceitabile, nel nostro senso, o, per usare un linguaggio più esatto analogo a quello usato da Exner, era un campo d'eccitazioni latenti; sia perchè sappiamo che nella chiusura di un circuito elettrico, i fenomeni di eccitabilità si verificano specialmente al catode.

Relativamente alla prima questione, si può assolutamente stabilire il dilemma, che o que' fenomeni sono dovuti all'eccitazione dei punti della corteccia cerebrale sottoposti al catode, o essi sono l'effetto di eccitazione portata su parti lontane pel passaggio della corrente galvanica.

Non crediamo dovere neppure discutere, se essi potessero essere dovuti all'elettrizzazione della pelle, nei punti in cui l'anode era situato su questa, poichè gli stessi fenomeni si sono prodotti, quando i due elettrodi erano sulla dura madre, come anche non sarebbe serio pensare che potessero quei fenomeni essere l'effetto dell'elettrizzazione stessa della dura madre, che si presentò perfettamente inecceitabile allo stimolo elettrico in tutti gli altri punti, fuori che in quelli, ove anzi essa,

come risultò dall'autopsia, presentava alcune alterazioni sfavorevoli all'eccitabilità di un tessuto, favorevoli alla conducibilità elettrica.

Ora se que' fenomeni erano dovuti all'eccitazione delle parti sottoposte, possiamo facilmente escludere che fossero l'effetto dell'elettrizzazioni portate su parti lontane del cervello pel passaggio della corrente, poichè in questo caso, pel modo come in tessuti poco conduttori, si diffonde una corrente elettrica, sarebbe avvenuto che costantemente le stesse parti sarebbero state irritate, quando il circuito si fosse chiuso in punti diversi situati a piccola distanza fra loro, e noi invece ottenemmo fenomeni assai diversi per piccole distanze di positura del catode. D'altronde la somiglianza de' risultati da noi ottenuti con quelli che si sono ottenuti sugli animali per l'eccitazione diretta portata con gli aghi sulla polpa cerebrale scoperta, ci offrono un argomento più valido a posteriori, per considerare sciolta la questione.

Relativamente alla seconda questione, essa fu risolta in una maniera esat-  
tissima dopo la morte del Rinalducci, che avvenne il giorno 29.

Prima di aprire la calotta, servendomi come mezzo di misurazione dello stesso eccitatore che avevo introdotto in vita, al di sotto dell'apertura cranica e servendomi di que' dati topografici, che abbiamo notati nella descrizione delle nostre sperienze, segnai sulla dura madre in nero i punti *a, B, C, d, E, f, G*.

L'autopsia fu eseguita il giorno seguente dal prof. Ettore Marchiafava, che dettò il reperto necroscopico.

*Diagnosi anatomica.* — Osteocollebite del parietale, ascessi metastatici de' polmoni, pleurite e pericardite suppurativa, trombosi della femorale sinistra.

Tralasciando il reperto delle altre cavità, riportiamo quello del cranio; l'osso parietale presenta una perdita di sostanza, di forma ellittica, del diametro di  $35 \times 25$  mm. I bordi di questa apertura si presentano irregolari, e la parte sottostante dell'osso scabrosa ricoperta di pus, il quale si vede invadere gli spazi midollari della diploe.

La dura madre sottostante presenta in presenza della suddetta apertura una superficie di color verdastro sporco, ricoperta d'un tessuto di granulazioni; in questa superficie sono state marcate delle macchie nere in corrispondenza dei punti eccitati. Messi degli spilli nel centro di ciascuna macchia, e sezionata la dura madre all'intorno della superficie granuleggiante, fu facile collocare gli spilli ne' punti corrispondenti della corteccia cerebrale sottostante. La meningi molle non presenta traccia alcuna d'infiammazione; è solo leggermente edematosa.

Tolto il cervello, fu immediatamente disegnato in tutte le sue particolarità, e indicando i punti corrispondenti alle spille, dall'egregio giovane di 6° anno sig. Giuseppe Guarnieri, alla cui gentilezza ed abilità dobbiamo la figura 27, che fu ripresa da una fotografia fatta in vita, e che rappresenta il cervello quale fu disegnato dal fresco.

Ora nell'indicare i punti delle circonvoluzioni, che corrispondono alle lettere indicate, per non fare inutili ripetizioni, faremo rilevare contemporaneamente quale relazione di sede esista tra que' punti, che nelle nostre sperienze rappresentano i centri corticali di certi tali movimenti e i centri corticali nelle scimmie di fenomeni simili od analoghi a quelli che abbiamo ottenuto.

## VI. Conclusioni.

I punti nei quali noi abbiamo potuto ottenere isolati alcuni gruppi di movimenti sono B, C, E, G, nel primo dei quali, situato nel mezzo della frontale ascendente, abbiamo ottenuto (colla corrente faradica) la chiusura della bocca con contrazione di entrambi i masseteri; fenomeni che non si trovano nello schema di Ferrier sulle scimmie; però questo autore recentemente è riuscito a provocare nel cane e nel gatto dei movimenti analoghi mediante l'applicazione specialmente della corrente indotta nelle porzioni anteriori e basilari del cervello.

Citiamo queste osservazioni di Ferrier, poichè quantunque abbiano poco che fare colla nostra per ciò che riguarda la sede ove fu portato lo stimolo, hanno per noi una certa importanza non solo in quanto che questi fenomeni si mostrarono sui cani a preferenza colla corrente faradica, ma anche perchè nelle esperienze di Ferrier come nelle nostre i muscoli masticatori innervati dal trigemino per lo stimolo unilaterale del cervello si contraevano da ambo i lati.

In C situato nel terzo inferiore della parietale ascendente abbiamo ottenuto l'elevazione della pinna del naso e del labbro superiore, fenomeni identici a quelli che Ferrier ha ottenuto (elevazione dell'ala del naso e del labbro superiore) per l'eccitazione di un punto situato sensibilmente alla stessa altezza sulla vicina circonvoluzione frontale ascendente; e di più noi abbiamo nello stesso punto C contemporaneamente avuto la retrazione dell'angolo opposto della bocca, che ha ottenuto sulle scimmie Ferrier per l'eccitazione di un punto situato verso l'estremità inferiore della circonvoluzione parietale ascendente e precisamente in vicinanza del nostro C.

In E, situato nel solco post-centrale fra il terzo medio della parietale ascendente e il lobulo parietale inferiore, abbiamo ottenuto l'estensione di alcune dita, fenomeni che, quasi identici per forma e solo meno intensamente, si sono verificati in tutta l'estensione da *d* ad *f*, dei quali punti il primo è situato nella porzione inferiore del terzo medio della parietale ascendente in prossimità del solco di Rolando, ed *f* si trova nel lobulo parietale inferiore, nella parte anteriore della piega sopra marginale. Questi fenomeni, per ciò che riguarda i movimenti delle dita, li ha ottenuti Ferrier sopra una larga estensione della parietale ascendente, corrispondente presso a poco alla porzione di questa circonvoluzione compresa fra *d* e *f*; per ciò che riguarda l'estensione della mano, li ha ottenuti nella parte più elevata della circonvoluzione frontale ascendente al suo punto di congiunzione colla frontale superiore, e per ciò che riguarda la flessione dell'avambraccio li ha ottenuti nella frontale ascendente in vicinanza del giuocchio del solco antero-centrale, punto situato relativamente ad una considerevole distanza da E.

Di più noi abbiamo ottenuto in E l'elevazione del sopracciglio; movimento che in Ferrier non è notato in nessun punto.

In G, situato nella porzione posteriore della piega sopramarginale nel punto in cui questa si continua con la temporale superiore, abbiamo ottenuto la rotazione del capo verso sinistra; movimento che Ferrier ha ottenuto nelle scimmie contemporaneamente alla torsione degli occhi dallo stesso lato e alla dilatazione delle

pupille non che all'erigersi dell'orecchia, per eccitazione della circonvoluzione temporo-sfenoidale superiore.

Di più noi abbiamo ottenuto lo stesso sollevarsi del sopracciglio e movimenti nell'orbicolare delle palpebre, che nello schema di Ferrier non sono descritti; e movimenti di retrazione e prolazione della lingua, tenendo la bocca semiaperta, movimenti che Ferrier ha ottenuti per l'eccitazione della porzione inferiore della frontale ascendente al livello dell'estremità posteriore della terza circonvoluzione frontale e per conseguenza poco discosto dalla sede del punto G.

Da questa comparazione risulta chiaro come i nostri risultati siano assai vicini a quelli ottenuti dal Ferrier. Non vogliamo dare a questa osservazione un valore maggiore di quello che merita, ma una conferma delle esperienze di Ferrier sull'uomo nel quale i fatti patologici han fatto tanto comodo agli oppositori dell'esistenza dei centri corticali motori, crediamo possa considerarsi come un argomento non disprezzabile.

Ora vogliamo anche far rilevare come le nostre sperienze sull'eccitazione elettrica della corteccia cerebrale dell'uomo, nel campo limitato, nel quale abbiamo potuto sperimentare, vadano abbastanza d'accordo con l'esperienze delle distruzioni a focolai circoscritti della corteccia che la natura ci offre nei fatti patologici. Dall'importante lavoro di Exner (1) rileviamo come que' punti della corteccia, dall'eccitazione dei quali abbiamo ottenuti certi dati fenomeni di motilità, entrino generalmente nei campi corticali motori assoluti o relativi designati dall'Exner. Difatti movimenti dell'arto superiore li abbiamo ottenuti nei punti *d, E, f*, situati nella parietale ascendente, o nella metà anteriore dei lobuli parietali, campi relativi delle mobilità dell'arto superiore. Movimenti dei muscoli innervati dal faciale li abbiamo ottenuti nel punto G, situato nel terzo inferiore della parietale ascendente, campo relativo pel faciale. I movimenti del collo, che abbiamo ottenuti in G situato vicino alla parietale ascendente, hanno secondo Exner il loro campo relativo in ambedue le circonvoluzioni centrali e contorni; quelli dell'orbicolare delle palpebre e del sopracciglio che noi abbiamo ottenuto nello stesso punto G, sono dovuti al faciale del quale è un campo relativo la parte anteriore del giro sopramarginale vicinissimo cioè al nostro G. Per ciò che riguarda i movimenti della lingua e dei muscoli innervati dal trigemino, essi sono stati da noi ottenuti per eccitazione di punti che non sono compresi nei campi, secondo Exner, di questi movimenti. Ma notiamo che per la lingua, Exner non cita che un solo campo che si sarebbe potuto determinare col metodo positivo, che, secondo lui medesimo è il più incerto, e per ciò che riguarda i muscoli del trigemino, egli dice che per la pochezza de' casi, non è stata possibile alcuna esatta localizzazione.

(1) *Untersuchungen über die Localisation der Functionen in der Grosshirnrinde des Menschen.*

PARTE SECONDA  
RICERCHE SUL POLSO CEREBRALE

I. Descrizione delle esperienze.

Nelle esperienze sfigmografiche che ho condotte non mi proponevo certamente la soluzione della questione generale se si danno cambiamenti di volume nel cervello. Una tale questione è stata già da lunga pezza discussa e per la storia rimandiamo il lettore al primo lavoro del Mosso (\*) del quale mi sembra potere accettare le conclusioni: che cioè, non debba ammettersi nella cavità cerebro-spinale alcun grave ostacolo perchè nel cervello, come in ogni altro organo, si compiano quelle modificazioni di volume che sono l'effetto della respirazione e delle contrazioni cardiache.

Scopo delle mie esperienze era di studiare nell'uomo le alterazioni del polso cerebrale in quelle medesime condizioni in cui il Mosso (†) aveva sperimentato, e osservare quindi la natura e il grado delle alterazioni sfigmografiche che in quest'organo si producono per l'azione de' diversi agenti modificatori della circolazione in genere ed in particolare del circolo cerebrale.

Destinate così le mie esperienze a continuazione di quelle del fisiologo torinese, ho usato il suo stesso metodo; però le condizioni di Ferdinando Rinalducci, per ciò che riguardava l'opportunità di queste ricerche, non erano certamente così favorevoli come quelle di alcuni dei soggetti d'esperimento del Mosso.

Il mio soggetto aveva una apertura molto grande e di più era grandissimo lo scollamento della dura meninge come può vedersi nella tav. I, fig. 1. Quest'ultima circostanza specialmente era molto sfavorevole perchè venissero segnati coll'apparecchio grafico, del quale mi sono servito, i piccoli cambiamenti di volume del cervello. Poichè le piccole differenze di pressione che si producevano nell'aria contenuta nell'interno dell'apparecchio a cagione del rigonfiarsi o ridursi del cervello, essendo divise in una massa relativamente grande, non erano capaci di modificare considerevolmente la convessità della membrana del timpano a leva; tanto più che essa membrana, come mi accorsi fino dalle prime esperienze, era soverchiamente tesa; difetto che non credei opportuno di correggere per tema che venissero alterati i rapporti sfigmografici.

A scanso di ripetizioni descriverò brevemente l'apparecchio che potei alla meglio improvvisare per queste ricerche (‡).

Per lamina di guttaperca mi servii di un cappelletto per capezzoli nella cui sommità era stato saldato un piccolo tubo di metallo del diametro di 8 mm.; per

(\*) *Intrusione ad una serie di esperienze sui movimenti del cervello nell'uomo* (Arch. per le scienze med. Bizzozero, 1876-77).

(†) *Sulla circolazione del sangue nel cervello dell'uomo*. — R. Accademia dei Lincei (1879-80).

(‡) Debbo ringraziare pubblicamente il prof. Moriggia che mi ha fornito il cilindro girante del quale non avrei potuto provvedermi altrimenti.

tamburo a leva usai il piatto di un stetoscopio di König, al quale, tolta una delle due membrane, aveva fatta saldare una lamina metallica. Una lunga leva leggerissima di cbanite poggiava sulla membrana elastica e ne seguiva i movimenti. La cavità di questo tamburo improvvisato, era mediante un tubo di gomma elastica direttamente in comunicazione col tubo piantato sul cappelletto. Questo, che aveva il diametro di circa  $5\frac{1}{2}$  cent., veniva riscaldato alla lampada e quindi sovrapposto all'apertura cranica, e spalmato di grasso all'intorno. Al cilindro girante ho costantemente data la velocità di un giro intero in un minuto.

Nell'esporre le mie sperienze mi limiterò soltanto alla presentazione dei tracciati, ne mi permetterò alcuna interpretazione fisiologica (\*). Ciò farò in altri lavori successivi nei quali avrò cura di servirmi del diapason vibrante e cercherò di dare le misurazioni esatte delle curve sfigmografiche come ha fatto estesamente Karl May (†).

## II. Risultati.

I tracciati che presentiamo sono stati raccolti in più sedute nei giorni 27 e 28 marzo nei quali la temperatura del nostro infermo oscillò fra 38, e 39, 5 e il numero delle pulsazioni (contate le grandi elevazioni che si ebbero in un minuto ossia in un giro intero del cilindro, nei tracciati sfigmografici del cervello) oscillò fra 90 e 110. La respirazione era corta specialmente addominale e prevalente dal lato sinistro del torace. Essa oscillò nelle epoche in cui sperimentammo fra 28 e 36, numero quest'ultimo che la sera del 28 fu oltrepassato.

È così che noi non possiamo offrire dei tracciati sfigmografici normali nello stretto senso della parola: crediamo però che non siano senza interesse i disegni del polso cerebrale febbrile, specialmente poichè i tracciati febbrili, raccolti quando non agivano in Ferdinando altre influenze, presentano dei caratteri costanti, che faremo rilevare.

Il polso raccolto in queste condizioni, stando il malato nella quiete e nella posizione orizzontale, sarà chiamato da noi polso abituale.

Nel dilucidare le differenze che abbiamo rilevate fra i singoli tracciati, useremo, come ha fatto il Mosso, la nomenclatura di Landois (‡) col quale distingueremo nei tracciati sfigmografici il vertice della curva del polso, la porzione ascendente di detta curva e la porzione discendente.

I denti fatti dalle singole elevazioni della parte ascendente chiameremo elevazioni anacrotiche, ed elevazioni catacrotiche i denti che si trovano nella porzione discendente; così chiameremo col Mosso pulsazione anacrotica quella curva, che non presenta elevazioni se non nella porzione ascendente, pulsazione catacrotica, quella che presenta delle elevazioni solo nella porzione discendente, pulsazione triacspidale

(\*) Nutriamo fiducia di poter condurre altre sperienze, all'Ospedale della Consolazione ove l'abbondanza dei traumi ci è arrisicata e non mancherà un simile materiale di sperimentazione ed ove siamo certi di poterci servire di questo materiale per la gentilezza dei signori primari Laurenzi e Scalzi sempre desiderosi di favorire i progressi della scienza.

(†) *Über die Bewegungen des menschlichen Gehirns* (Archiv für path. Anat. und Phys. von Virchow April 1882).

(‡) *Lehrbuch der Physiologie der Menschen*. Wien 1879.

quella che ai lati del vertice presenta due elevazioni una anacrotica ed un'altra catacrotica. Accetteremo anche il nome che tutti intendono di elevazione dicrotica che Mosso vuol conservato invece di quello di elevazione di rimbalzo dato da Landois all'elevazione, che trovasi nel mezzo della porzione discendente della curva. Seguiremo Mosso anche nell'usare il segno S, per l'elevazione che comparisce tra quella del vertice e la dicrotica.

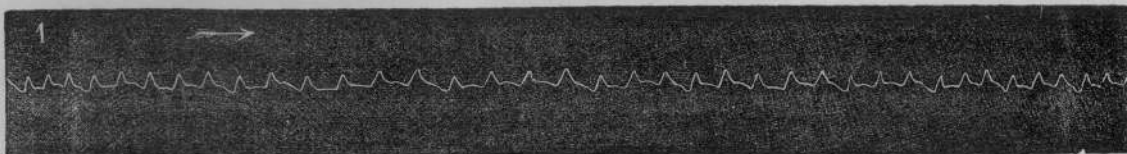
Avendo detto che le nostre sperienze sono destinate a continuazione di quelle del Mosso, dobbiamo dichiarar subito, che i nostri tracciati diversificano per alcuni caratteri costanti da quelli ottenuti da lui. Differenze costanti esistono 1° nell'altezza delle pulsazioni; 2° nella larghezza delle pulsazioni, cioè nella distanza tra i vertici di due pulsazioni vicine. Quanto a questa ultima differenza, se nel nostro tracciato i vertici delle pulsazioni sono più distanti tra loro di quello che fossero nei tracciati di Mosso, la ragione può trovarsi in una differente velocità del cilindro girante, la quale nelle nostre sperienze dovè essere maggiore. Relativamente pure alle differenze nell'altezza, non possono i nostri tracciati essere direttamente paragonati con quelli del fisiologo di Torino, poichè quelle differenze sono dovute in parte alle diverse resistenze degli apparecchi, in parte alle condizioni diverse dell'apertura cranica, o meglio alla quantità diversa d'aria, che era contenuta tra la cupola della placca di guttaperca e la superficie della dura madre, nei casi di Mosso e nel nostro. Alcune altre differenze costanti sono dovute a ragioni intrinseche al polso, per la febbre e, in genere, per le condizioni patologiche del nostro soggetto.

Ora passiamo alla descrizione delle figure che presentiamo nell'ordine più opportuno, per essere studiate insieme, senza tenere conto del giorno, in cui si sperimentò.

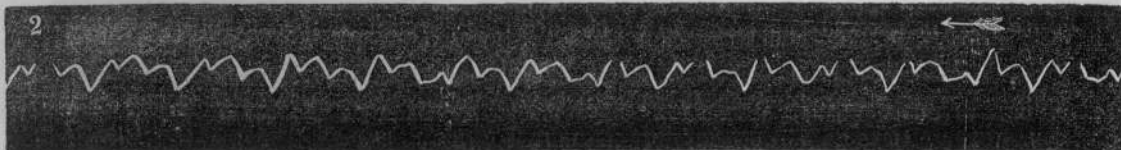
Per la fedeltà colla quale sono stati disegnati ed incisi i tracciati dichiaro che li ho fatti trasparire in gran parte avanti a me, esigendo che fossero esattamente riprodotte anche tutte le più piccole irregolarità proprie delle oscillazioni dovute alla elasticità della leva. Inoltre sono state riprodotte fedelmente le linee anche nella loro grossezza.

I nostri tracciati ad eccezione del primo avuto collo sfigmografo, debbono essere letti tutti da destra a sinistra, direzione indicata dalla freccia nella figura 2.

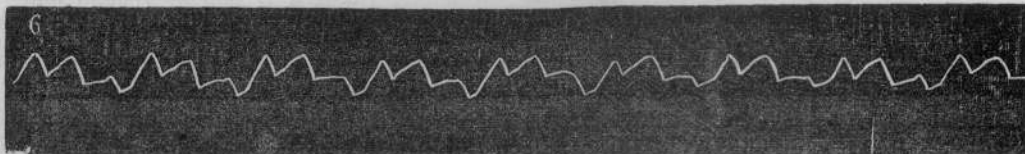
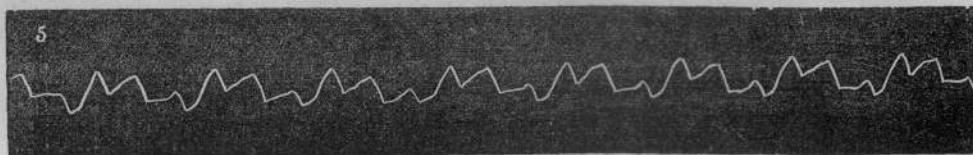
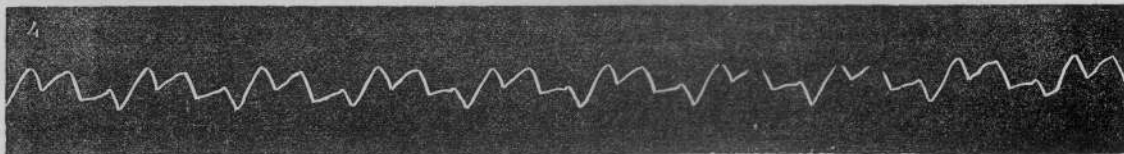
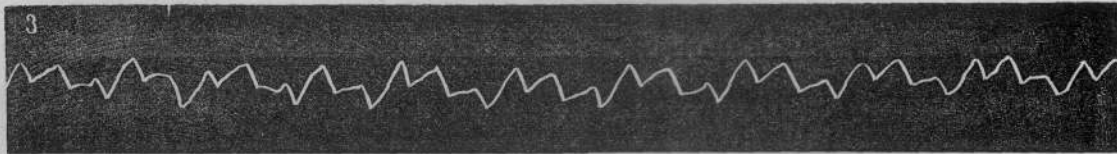
La figura 1 rappresenta un tracciato sfigmografico della radiale sinistra raccolto con lo sfigmografo di Marey.



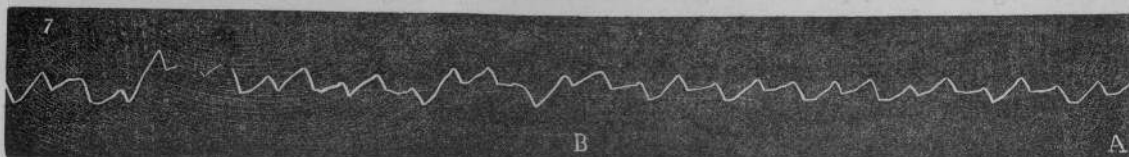
La figura 2 rappresenta un tracciato abituale del polso cerebrale, raccolto pochi minuti dopo.



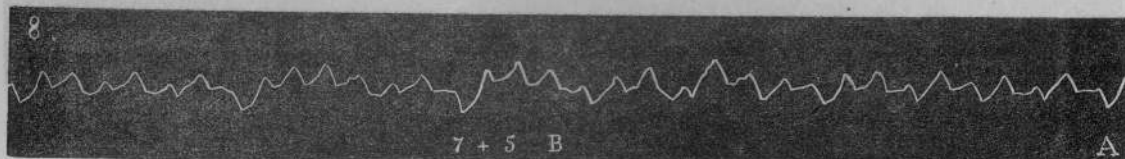
Le figure 3, 4, 5, 6, rappresentano il polso abituale raccolto la mattina del 28. (Nel giorno 27 s'incominciò fin dalla prima esperienza a studiare l'azione sul polso di diversi agenti, e non furono raccolti lunghi tracciati abituali; però quelle curve, che durante una esperienza furono segnate prima che potesse rilevarsi nel polso l'azione dell'agente usato, presentano gli stessi caratteri delle figure 3, 4, 5, 6). In esse il polso presenta nettamente la forma tricuspide, nella quale l'elevazione anacrotica è assai minore della catacrotica, la quale ultima talora sormonta la mediana, formando così a dirittura una pulsazione anacrotica. In mezzo a queste pulsazioni tricuspide, che talora dunque potrebbero chiamarsi piuttosto anacrotiche, di tanto in tanto si trovano delle pulsazioni risultanti d'una sola elevazione anacrotica, oltre quella del vertice. Qualche rara volta, oltre l'elevazione anacrotica costante si trova un tentativo di una 2<sup>a</sup> elevazione anacrotica, talora raramente si vede un tentativo di un'elevazione che persisterebbe a chiamare elevazione S, perchè sorge tra quella elevazione mediana, che ne' nostri tracciati è spesso la più elevata e ci ha autorizzato a chiamare tricuspide il nostro polso, e la catacrotica: quantunque questo tentativo d'elevazione si possa vedere ancora in quelle pulsazioni, nelle quali, avendo l'elevazione catacrotica superato il vertice, abbiamo detto potersi chiamare anacrotiche.



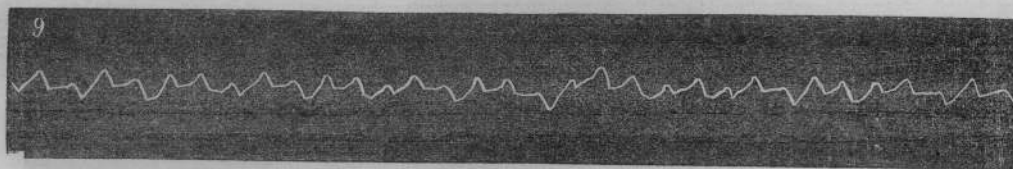
Nella figura 7 è raccolto il polso cerebrale nelle condizioni suddette da A a B; in B il malato incomincia a parlare di cose indifferenti e non ha emozioni; il polso conserva il tipo tricuspide, con quella varietà d'altezza delle 3 elevazioni, che abbiamo sopra notato, però sono un po' più alte le pulsazioni.



La figura 8 rappresenta, da A a B il polso abituale, mentre s'interroga il malato sulla sua età, sul giorno della sua nascita, sui suoi parenti, ed egli risponde di mala voglia. Questo polso conserva il tipo abituale, è generalmente tricuspide: di tanto in tanto presenta qualche pulsazione, nella quale è abolita l'elevazione catacrotica. In B si fa eseguire al malato mentalmente una somma di due numeri (7 e 5); egli stenta e il polso incomincia a presentare una discesa più forte, e quindi descrive una curva per due pulsazioni, la prima delle quali è tricuspide col tentativo di elevazione dopo l'elevazione anacrotica, e la seconda oltre questo medesimo tentativo presenta 2 elevazioni catacrotiche. In seguito il polso tende a ripigliare il tipo primitivo.

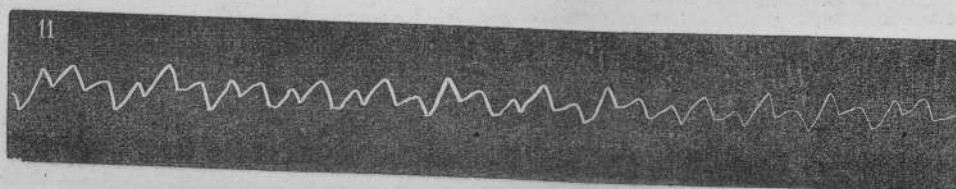
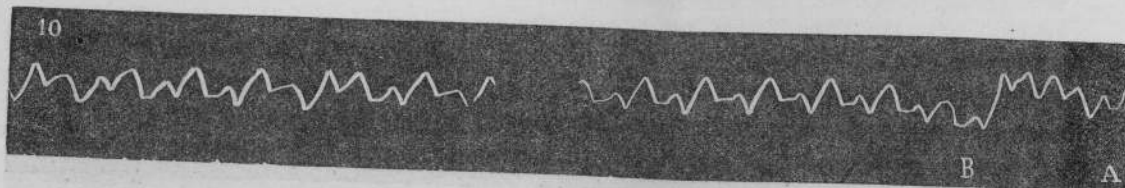


Nella figura 9 si raccoglie il polso subito dopo che il malato si è messo in quiete; il polso presenta i caratteri dell'abituale; prevalgono le pulsazioni tricuspidi, una delle quali in *a* presenta una discesa più forte.

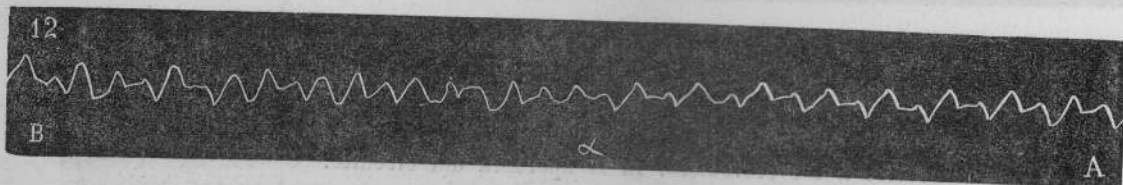


Nella figura 10 si raccoglie il polso, mentre il malato è inquieto. In B esclama una bestemmia, quindi si va lentamente calmando. Da A a B non si vedono che elevazioni poco accentuate ed eguali che costituiscono una curva ascendente. Sarebbe difficile dire quante pulsazioni costituiscono. In B si osserva una profonda discesa, alla quale fanno seguito delle pulsazioni anacrotiche, risultanti di due elevazioni, la prima delle quali è assai più bassa della seconda; in seguito il polso si fa

abituale, col tipo di pulsazioni tricuspидali, e anacrotiche che si alternano, tipo che conserva in 11, con le sue caratteristiche abituali.

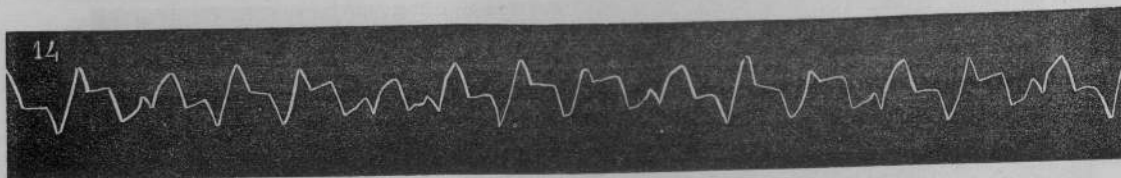
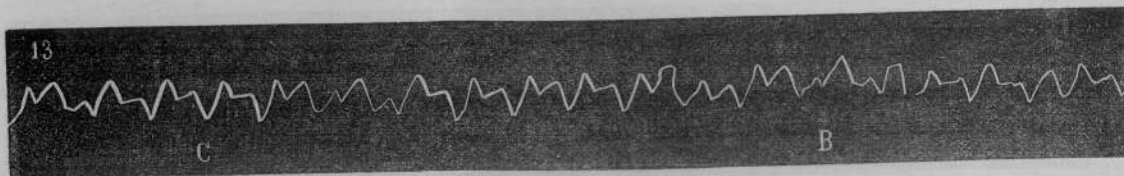


Prima di raccogliere la figura 12, si era applicata al malato la corrente galvanica al ganglio cervicale superiore (catode al ganglio). Si cercò di raccogliere il polso, che non presentiamo, perchè il tracciato è male riuscito. Alcuni minuti dopo, interrotto il circuito, seguitando a stare il malato semiseduto sul letto, sorretto da un inserviente e tenendo gli eccitatori applicati l'uno alla nuca e l'altro al ganglio, si raccoglie il tracciato sfigmografico da A a B. Il polso fino ad  $\alpha$  è anacrotico, risultante di due elevazioni; talora dopo l'elevazione anacrotica, si presenta quel tentativo di elevazione altre volte notato. In  $\alpha$ , senza che alcuna nuova condizione subentri (a meno che non si pensi alla probabilità, che nel tenere uno degli eccitatori sul collo venisse spinto troppo validamente e producesse una certa compressione sui vasi) si osserva che dopo un paio di pulsazioni anacrotiche, nelle quali le due elevazioni, l'anacrotica cioè e quella del vertice, sono quasi della stessa altezza, il polso si deforma.

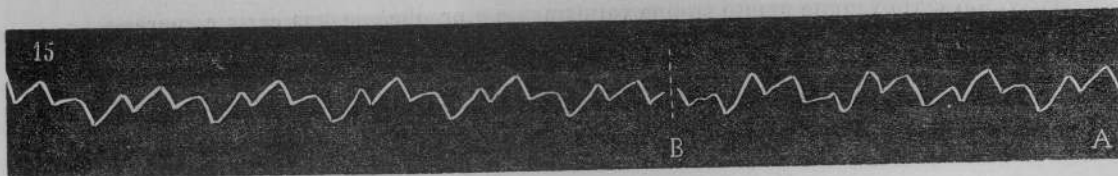


Nella figura 13, è riportata una parte della figura precedente, per avere sott'occhio le differenze nella continuazione di questo tracciato. In B si chiude il circuito in modo che al ganglio cervicale superiore si trovi il catode. Ivi si osserva una pulsazione, risultante di due elevazioni pari di altezza, dopo di che succede una discesa più forte dell'ordinario, seguita da una pulsazione poco alta, risultante di due elevazioni, poco differenti fra loro per altezza; segue una pulsazione deformata, a formare la quale probabilmente influì un difetto nelle mobilità della leva. Quindi il polso torna ad acquistare i caratteri di quello abituale. In C si apre il circuito; non si osservano modificazioni notevoli.

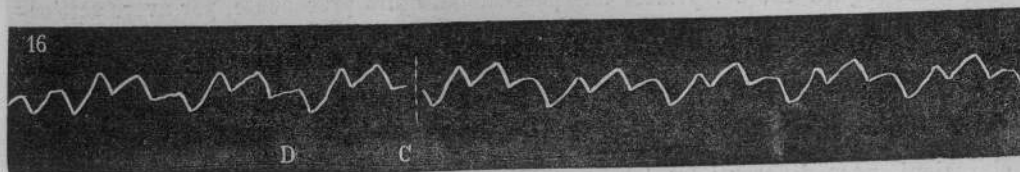
Messo il malato nella posizione orizzontale si è raccolto il tracciato (figura 14) che presenta tutti i caratteri del polso abituale, salvo che le elevazioni sono più alte.



La figura 15 rappresenta da A a B il polso cerebrale quando passa la corrente, e il catode è applicato al ganglio cervicale superiore destro. In B si inverte la corrente, e si ha una curva, nella quale sembra che due pulsazioni siano fuse in una: essa presenta quattro elevazioni, la terza delle quali è la più elevata di tutte. Dopo la prima elevazione, vi ha il tentativo di un'altra piccola elevazione, quindi torna un polso nettamente tricuspideale.

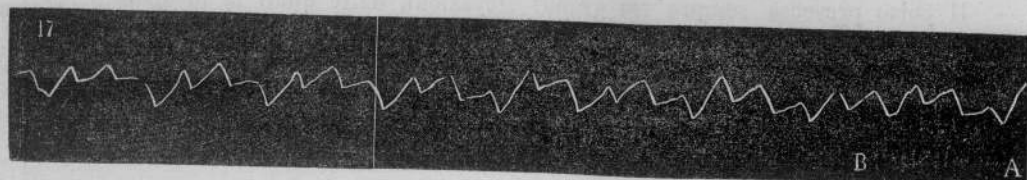


Nella figura 16 è riportata una parte della figura precedente, per la stessa ragione detta sopra. In C si inverte nuovamente la corrente e il polso si fa nuovamente anacrotico a tre elevazioni. In D apertura del circuito.

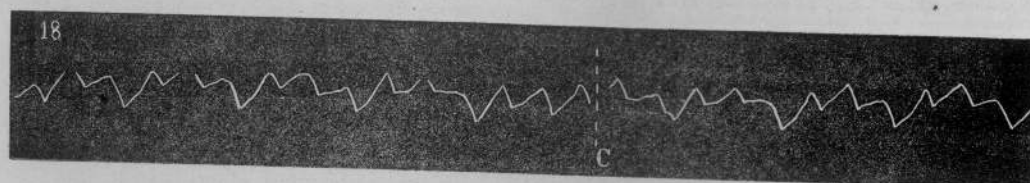


Nella figura 17, si raccoglie il polso cerebrale, da A a B senza che passi la corrente. In B si chiude il circuito, tenendo al ganglio cervicale superiore destro

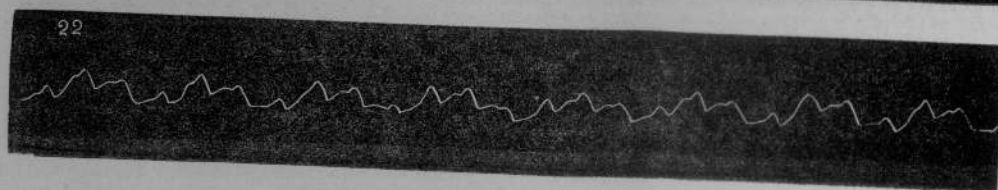
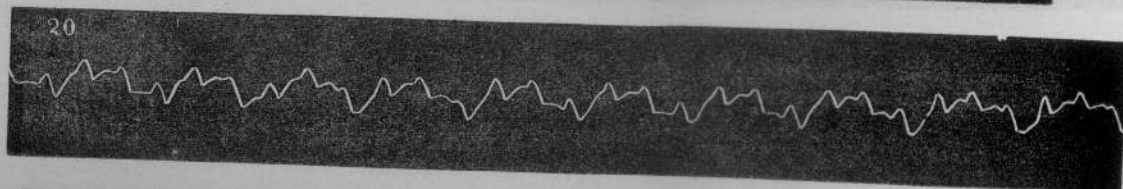
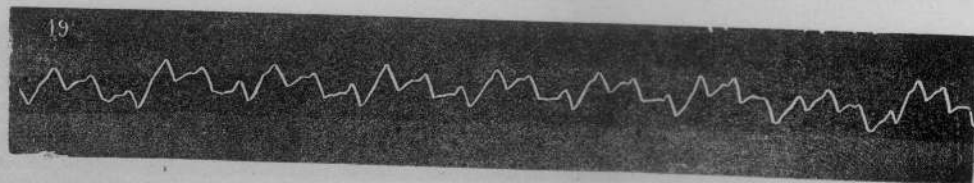
l'anode; il polso non presenta alterazioni notevoli, solo in seguito si fanno un po-  
chino più elevate le pulsazioni, e l'elevazione mediana prevale per solito sulla cata-  
crotica; anche la prima elevazione anacrotica è più alta che nei polsi abituali.



Nella figura 18, si riporta porzione del tracciato precedente; in C si inverte  
il circuito. Quivi la discesa massima della prima pulsazione si fa più breve, in modo  
che due pulsazioni sembrano fuse in una; in seguito il polso non presenta varia-  
zioni notevoli.



Le figure 19, 20, 21, 22, rappresentano l'azione esercitata sul polso cerebrale  
dalla inalazione del nitrito d'amilo. Il primo di questi tracciati è stato raccolto im-  
mediatamente dopo tolto da sotto la bocca e le narici del malato il bicchiere con-  
tenente un po' d'ovatta con alcune gocce di nitrito d'amilo.



Durante l'inalazione il bicchiere era coperto da un panno tenuto fisso sul naso del malato; essa fu sospesa quando questi cercò con le sue mani d'allontanare il bicchiere.

Il polso presenta sempre tre grandi elevazioni, delle quali la mediana è solo raramente la più elevata, quindi generalmente anacrotico. Dopo la prima pulsazione si presenta più marcato il tentativo di elevazione, altre volte accennato, e dopo la seconda grande elevazione, si presenta un tentativo d'elevazione S generalmente molto marcato. Queste proprietà si mantengono per vari minuti.

39078





Fig. 1<sup>a</sup>

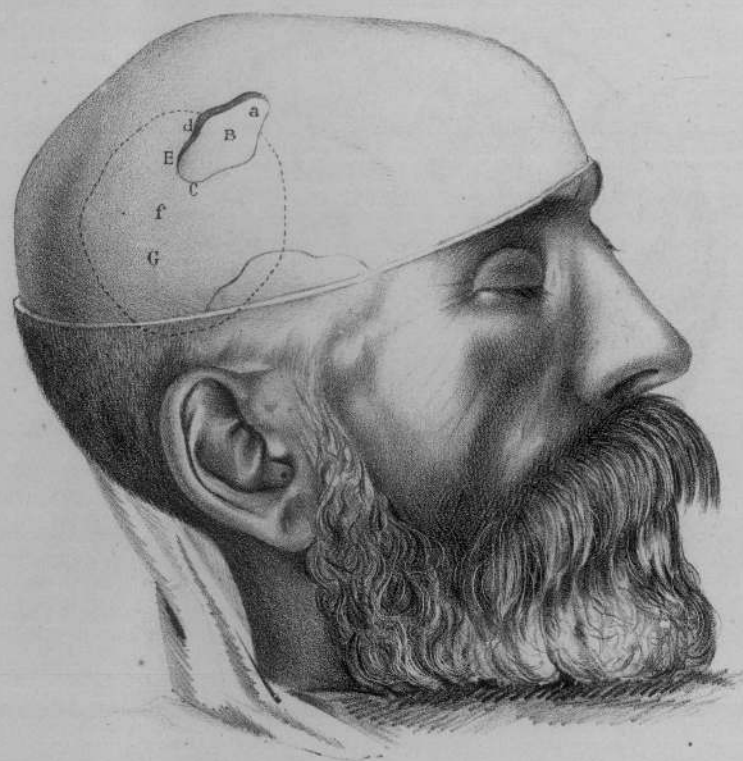


Fig. 2<sup>a</sup>

