

la diversa combinazione delle altre cause potrà produrre una differente proporzione fra l'intensità della sensibilità, e quella della mobilità.

(59) Ciò è incontrastabile riguardo ai moti volontari, ma non però riguardo agli altri detti comunemente moti involontari. Non ostante anche questi vengono da Cullen riferiti ad una potenza animale; sul qual proposito si può consultare la not. 62.

(60) V. not. 62.

(61) Non posso indurmi a credere, che gli appetiti, e l'inclinazioni devano costantemente trovarsi proporzionali alla grandezza dello stimolo applicato alle parti, da cui quelle affezioni vengono prodotte. Egli sembra, che queste dipendano non sono dallo stimolo applicato, ma eziandio dalla varia condizione del sensorio, de' nervi, e delle parti, che ricevono l'impressione.

(62) Il Cullen in questa sua Introduzione alla Materia Medica espone una particolare teoria sopra il senso ed il moto, dalla quale egli cerca poscia di derivare la varia azione de' medicamenti in differenti individui. Questa teoria però sebbene molto ingegnosa, nondimeno non sembrerà in tutte le sue parti ammissibile; ed oltracciò a molti può riuscire oscura e per la sua sottigliezza, e per l'ordine, con cui viene dal suo Autore esposta. Ho creduto però proprio d' esibirne lo spirito colla maggior precisione, e chiarezza, che mi fu possibile, e facendovi in appresso alcune riflessioni, passare quindi a procurare di renderla più probabile per mezzo di qualche modificazione. Nondimeno acciò sia meglio conosciuto lo spirito della predetta teoria, e meglio apprezzato il grado di sua probabilità, non sarà inutile il premettervi una succinta esposizione dei principj di due altre celebri, ed ingegnose dottrine sul medesimo argomento, l'

Tom. II,

S

una

una d'Hallero, e l'altra di Hartley: attesochè la prima è stata in questi ultimi tempi la più comunemente insegnata nelle scuole, e l'altra ha una grande analogia con quella di Cullen. Affine però di presentare più vicine le dottrine, che hanno fra loro maggior somiglianza, noi cominceremo da quella d'Hallero, sebbene abbia un'epoca posteriore a quella d'Hartley.

TEORIA D' HALLERO.

Pensava Hallero, e questa opinione fu poscia la più comunemente seguita fino a' giorni nostri, che i nervi sieno composti di molte funicelle parallele fra loro, legate insieme per mezzo di cellulare, frammischiate a molti minimi rami sanguigni, e comprese dentro un comune celluloso involuero; che queste funicelle sieno parimenti composte di altre minori parallele funicelle; e che una simile composizione abbia successivamente luogo, finchè proseguendo si arrivi all' ultime e più semplici fibrille nervose. Queste fibrille venivano dal medesimo Autore riputate cave internamente, sebbene questa cavità per qualunque arte si adoperi, non possa riuscire visibile a cagione dell'estrema sua tenuità. Quindi queste fibrille sono, secondo una tal sentenza, altrettanti minutissimi canaletti, che terminano ne' varj organi inservienti al moto, ed al senso, e che traggono la prima origine dall'estremità de' minimi rami de' vasi sanguigni della sostanza corticale del cervello, per modo che que' canaletti non sono, che una continuazione di questi rami, da' quali separano, o ricevono un fluido tenuissimo, fluidissimo, e mobilissimo, chiamato *fluido nervoso*, o *spiriti animali*, il quale riempie continuamente la cavità delle fibrille predette. Questo fluido ha due movimenti, uno lento e continuo, e l'al-

e l'altro velocissimo ed irregolare, cioè dipendente dalla volontà, e da varie altre circostanze, in cui si trova l'umano individuo. Il primo di questi due moti vien prodotto dalla continua separazione di detto fluido dagl' indicati rami d'arteriosi vassellini, e dipende perciò dal movimento del cuore. Questa prima specie di moto degli spiriti animali consiste in una continua e lenta progressione del fluido stesso dentro i predetti suoi canaletti dalle loro prime origini fino alle loro estremità, d'onde proporzionalmente sortendo viene in gran parte assorbito da' vicini vasi inalanti, e ricondotto nuovamente nel sangue. Questo fluido però ha una qualche affinità colla sostanza del nervo, e perciò non ne sorte, se non venga cacciato dalla pressione del fluido soprastante. Quest' affinità non gl' impedisce punto il suo moto dentro i predetti canaletti, dove, secondo il bisogno, si condensa, o si espande, onde ridursi all' equilibrio. L' altra specie di movimento del fluido nervoso si eseguisce con somma, e quasi impercettibile velocità ora dalle parti al cervello, ed occasiona le sensazioni; ed ora dal cervello alle parti, e ne occasiona il moto: il primo de' predetti due movimenti dell' indicato fluido, cioè dalle parti al cervello, è comunemente eccitato da' corpi esterni, e l'altro dalla volontà. L' ultima fibra carnosa visibile ad occhio nudo rappresenta un sottilissimo filamento, o retto cilindretto, di un pollice al più di lunghezza. Molte di queste fibrille disposte dirittamente secondo la loro lunghezza, ed unite fra loro alle loro estremità per mezzo di cellulare interposta vanno a formare cilindri più lunghi, ma della medesima sottiliezza delle fibrille accennate. Molti di questi cilindri uniti parallelamente fra loro per mezzo di cellulare formano un fascetto carnoso, e mol-

ti di questi fascetti disposti parallelamente, e uniti parimenti per mezzo di cellulare costituiscono la parte principale carnosa dei muscoli, la qual parte viene fino all'ultime accennate fibrille penetrata da sostanza nervosa, e da ogni genere di vasi arteriosi, venosi, e linfatici. Il colore di questa sostanza carnosa è comunemente rosso negli uomini: ma però questa parte colorante non è essenziale alla fibra carnosa; mentre in molti animali questo colore non ha luogo, e nell' istessa fibra muscolare dell'uomo questo color si può togliere per mezzo del dilavamento, senza che a quella fibra venga tolta la sua irritabilità; che è la proprietà, che la distingue da ogni altra fibra animale, e della qual proprietà faremo tosto menzione. Vi è in fatti nella sostanza carnosa una mirabile facoltà, per cui qualora la medesima venga irritata per mezzo di qualche stimolo sopra di essa applicato, la fibra, che essa compone, si contrae, e questa contrazione è seguita più o meno presto da un rilassamento; e questi due stati, ancorchè lo stimolo abbia cessato di agire, si sogliono alternare per un vario numero di volte ad un grado però sempre minore, finchè la fibra si riduca alla quiete primiera, in un modo simile a quello delle vibrazioni eccitate in una corda di uno stromento di musica, che venga in qualche maniera stirata o percossa. Questa proprietà della fibra carnosa viene da Hallero chiamata *forza insita*, od *irritabilità*. Egli dimostra essere essa differente dall' *elasticità*, e dalla *contrattilità*; la quale ultima viene da lui chiamata *forza morta*. L' *elasticità* è quella forza, per cui le parti compresse, od allontanate fra loro cercano ricuperare la prima loro posizione. La *contrattilità* è una facoltà propria a tutte le parti solide animali di una mediocre consistenza, per cui qualora non si trovi-

no

no in uno stato di grande disseccamento, le loro parti tendono ad avvicinarsi sempre più fra loro, e ad accorciare i tutti, ch'esse compongono. Si comprende bene, che gli effetti, e la maniera di agire di queste due forze sono differenti da ciò, che si osserva nell'irritabilità. La prima di quelle forze appartiene più o meno a tutti i corpi della Natura, che cadono sotto i sensi: ed i Fisici hanno cercato spiegare gli effetti a quella relativi, altri per mezzo dell'attrazione e repulsione delle particelle componenti i corpi, altri per mezzo della sola attrazione, altri in altro modo. Io credo però, che co' principj da noi esposti alla nota 36 non sarà malagevole il darne una probabile spiegazione. La contrattilità sembra totalmente dipendere dall'attrazione delle solide particelle componenti la fibra animale, le quali fra loro sono allontanate e dal mutuo stiramento, che l'una sopra l'altra esercitano in senso contrario, e dalle particelle di liquido fra loro interposte. L'irritabilità all'incontro risiede, secondo Hallero, nel glutine costituente la fibra carnosa, e dipende da una particolar attrazione, che fra loro esercitano le particelle di quel glutine, qualora siano eccitate da uno stimolo sopra di quelle applicato. Bisogna poi distinguere nella contrazione della fibra muscolare la facilità e prontezza, con cui da uno stimolo essa può esser contratta, e la forza della contrazione, che ne risulta. Hallero sembra confondere in qualche occasione l'irritabilità riguardata come causa delle predette contrazioni, e la facilità, con cui essa viene messa in azione. Egli infatti indica col nome d'irritabilità tanto quella potenza assolutamente considerata, quanto la facilità nella sua esecuzione. Da quanto abbiamo detto, si comprende, che Hallero giudica appartenere intieramente alla sostanza carnosa la fa-

coltà irritabile, e perciò la chiama eziandio *forza insita*, o *poter inerente*. Egli nondimeno suppone, che gli spiriti animali diffusi nella sostanza nervosa del muscolo possano favorirne l'irritabilità, e renderlo più atto, e più ubbidiente nell'esecuzione delle funzioni stabilite dalla Natura nelle diverse circostanze. Perchè poi l'irritabilità sia messa in azione, egli è necessario uno stimolo, che vi dia eccitamento. Or questo stimolo può essere di tre differenti generi, cioè gli spiriti animali, l'estensione del muscolo, e l'azione sì degli umori, che scorrono per il muscolo, che d'altri esterni corpi. Poste le predette cose, qualora un corpo urti, od in qualunque maniera stimoli l'estremità di un nervo, che costituisce od in tutto, od in parte l'organo di un qualche senso, si ecciterà negli spiriti animali, che a quell'estremità nervosa appartengono, un movimento, il quale comunicandosi agli spiriti animali, che scorrono per quel nervo, si propagherà fino al cervello, dove producendosi quindi una mutazione nella sostanza midollare, a cui i predetti spiriti arrivano, risulterà nell'anima per una legge primitivamente stabilita la corrispondente sensazione. Così parimenti l'anima qualora voglia, che sia prodotto un dato movimento in qualche parte del corpo, farà dalla corrispondente parte del cervello prontamente determinata alle fibre motrici a quel moto inservienti una certa quantità di spiriti animali, i quali spargendosi sopra le medesime fibre le irriteranno, e vi ecciteranno quindi le opportune contrazioni. Questo fluido sparso, irritate le accennate fibre, si disperde, o si cangia quasi sull'istante; onde forse parte di esso si dissipa, e se ne vola; parte si unisce al glutine, e ne forma un principio; e parte viene assorbito da' vicini vasetti inalanti, e ritorna nel sangue. Per la qual cosa
sic-

ficcome nel tempo della veglia si consuma una quantità di questo fluido maggiore di quella, che nello stesso tempo se ne va riparando, perciò a quello stato succederà uno contrario, cioè quello del sonno, nel tempo del quale si andranno ristaurando gli spiriti già perduti per mezzo di una secrezione più abbondante del loro esaurimento. Nè il movimento eccitato dall'irritazione del fluido nervoso sparso sulle fibre motrici si produrrà sempre necessariamente dalla volontà, mentre vario genere di esterni agenti stimolando qualche parte di un nervo sono, senza l'intervento della volontà, atti a produr contrazioni nelle fibre motrici corrispondenti.

A questa dottrina di Hallero varie riflessioni opporre si potrebbero, fra le quali noi riferiremo qui quelle, che ci sembrano di maggior momento. 1.º Egli è totalmente smentito dall'osservazione il modo della secrezione degli spiriti animali indicato da Hallero: mentre dalle esattissime osservazioni di Albino fu dimostrato non esservi comunicazione fra le sostanze corticale, e midollare del cervello, e perciò essere falsa l'addotta comunicazione fra i pretesi cilindretti midollari, e l'estremità dei minimi vascellini della corticale sostanza. 2.º Gli spiriti animali o non hanno alcun sensibile grado di attrazione verso i canaletti nervosi per cui scorrono, o quest'attrazione è assai leggiera, od abbastanza forte. Nel primo caso essi sortiranno continuamente dall'estremità di que'canaletti in maggior copia di quella in cui possono essere riparati. Nel secondo caso qualora per un po' di quiete in qualche parte venga ad essere accumulata ne'canaletti nervosi, che a quella parte arrivano, una quantità di spiriti animali ogni poco maggiore di quanto conviene, perchè siano ritenuti dall'attrazione di que' canaletti, l'eccesso di quegli spiriti sarà quin-

di proporzionatamente evacuato; e perciò la quantità di spiriti animali in questa maniera continuamente dispersa sarà molto maggiore di quella, che si va giornalmente perdendo per tutti insieme i diversi movimenti, che si andranno eccitando dalla volontà; ed oltracciò la copia degli spiriti animali, che resterà ne' canaletti predetti, sarà così scarsa, onde non potere supplire alla spiegazione de' fenomeni della sensazione, e del moto. Nel terzo caso finalmente il corso degli spiriti animali sarebbe per tutti i punti di que' canaletti così impedito, e ritardato, che ci vorrebbe una potenza molto maggiore, di quella suole esser impiegata, acciò si producesse in quegli spiriti la somma velocità, che è loro necessaria per soddisfare ai fenomeni predetti. 3°. Analizzando bene il discorso di Hallero, si comprende, ch'egli suppone due maniere di esaurimento degli spiriti animali. Una di queste è lenta, e viene determinata dal moto, che essi eseguiscano dentro i loro canali nervosi dal principio di essi, cioè dai limiti delle sostanze corticale, e midollare, fino al loro termine. L'altra è più veemente, e pronta, e viene determinata dai moti eccitati o dalla volontà, o da qualche particolare irritazione nel cervello. Per la qual cosa se si voglia, che per la prima delle predette cause si esaurisca successivamente tanta copia di spiriti animali, quanta se ne va continuamente riparando da minimi vasi della sostanza corticale, il deficit proveniente dalla seconda delle addotte maniere non sarà mai riparato, e quindi prontamente si estinguerà ogni principio di vita nell'umano individuo. Se poi si voglia, che per l'accennata prima maniera d'esaurimento non si disperda da' varj canaletti nervosi, se non quella copia di spiriti animali, che eccede un certo grado di pienezza de' canaletti suddetti; ne seguirà 3

rà , che l' esaurimento prodotto dai varj moti volontarij in una parte considerabile del sistema, richieda lo stesso tempo, e la stessa secrezione di spiriti, che quello proveniente da un istesso grado d' esaurimento in tutte insieme le parti intervinienti al senso , ed al moto dell' umano individuo: e che l' esaurimento per esempio, come cento in ciascun nervo , che va a formare una terza parte di tutto il sistema, richiederà per la sua istaurazione dalla Natura umana uno sforzo maggiore, che un esaurimento come novantanove in ciascun nervo di tutta la macchina animale: le quali cose sono ben lontane da quanto mostra la giornaliera osservazione. 4.° Hallero pensa, che la forza insita, od irritabilità della fibra motrice esista nel suo glutine, il quale glutine sembra, ch' egli supponga simile a quello appartenente alla fibra in genere, e che sia di natura gelatinosa: ma ciò è pienamente contraddetto dalle più moderne osservazioni. 5.° Finalmente l' Hallero per ispiegare la maniera, con cui nell' anima si producono le diverse sensazioni, ed il modo come dalla volontà si determinano i varj movimenti nel corpo, ricorre all' *Armonia prestabilita* di Leibnitz, ma questa sentenza è stata bastantemente confutata; e perciò noi non ne faremo parola.

Varie altre cose si potrebbero addurre contro alla dottrina di Hallero sul senso e sul moto, considerata specialmente ne' suoi dettagli; ma noi non ci siamo proposti di esaminare quello argomento in tutta la sua estensione, ma solamente di presentarne qualche cenno sopra alcuni punti generali, che sono maggiormente opposti ai fondamenti della teoria di Cullen. Che se nella sentenza d' Hallero sono alcune cose, le quali non sembrano reggere al più scrupoloso esame de' naturali fenomeni, molte però ve ne sono abbastanza evidenti, e molte altre molto giudiziose,

e pro-

e probabili, per il che essa si possa risguardare come la base di tutte le dottrine, che hanno in seguito meritato un favorevole accoglimento dal Pubblico.

TEORIA D'HARTLEY.

Hartley dietro ad alcune dottrine esposte da Newton nei suoi *Principj Matematici*, e nelle sue *Questioni Ottiche* produsse una particolar teoria sopra le sensazioni, ed il moto. Vi ha, egli dice, diffuso per tutti gli spazj vuoti dell' Universo (o siano questi coacervati, o siano disseminati fra le particelle componenti i corpi) un fluido sottilissimo, mobilissimo, perfettamente elastico, di cui le particelle si respingono fra di loro, e sono parimenti respinte da quelle degli altri corpi della Natura. Questo fluido si trova perciò in uno stato di maggior densità lontano dai corpi di quello che alla loro vicinanza; e così pure più denso alla superficie dei corpi stessi, che nei loro interni interstizj; e finalmente più denso nei pori più spaziosi di questi corpi, che nei pori più angusti. Egli con Newton chiama questo fluido *etere*. Il cervello poi ed i nervi (prescindendo da alcuni minimi vasi sanguigni, che vi sono distribuiti) sono composti, e ripieni d'una materia solida, fra i cui pori si trova diffuso l'etere predetto. Questa materia è quella, che comunemente viene chiamata sostanza midollare, fra la quale però vi è distribuita e sparsa una sottile produzione della *piamadre*. Or le particelle di questa sostanza midollare, siccome quelle della *piamadre*, e delle altre membrane, sono composte di altre minutissime e quasi infinitesimali particelle, le quali quando non si trovino in uno stato di troppo grande coesione, ed abbiano un' ampia libertà di muoversi, sono suscettibili di con-

cc-

cepire dei moti *ondulatorj*, i quali danno occasione a certe *vibrazioni* e *tremiti*, sebbene non discernibili dai *senfi*, nei tutti, ch'esse compongono. Egli sembra, che anche le *molecole componenti le altre parti della macchina animale* abbiano una somigliante struttura, e che sarebbero atte a produrvi delle *vibrazioni*, se i loro moti non fossero impediti, o disturbati dalla poca uniformità dei tutti, che compongono, dalla differente ampiezza dei loro pori, da un più forte grado di coesione, e da altri particolari ostacoli. L'uniforme struttura, e disposizione delle parti di ciascun nervo dalla sua origine fino al suo termine; il libero moto delle sue prime, e seconde, ovvero infinitesimali particelle, onde risulta la sua apparente mollezza; l'eguaglianza, la picciolezza, l'uniforme disposizione de' suoi pori; e quindi la rarità, l'equabile distribuzione, e la somma mobilità dell'etere interpolto fanno sì, che le *vibrazioni* eccitate in una parte del nervo sieno prontamente comunicate alle altre parti. E poichè la struttura del cervello è presso a poco la medesima, che quella dei nervi, eccettochè nei nervi la disposizione della parte midollare è in linea retta, s'avranno nel cervello effetti somiglianti a quelli, che si osservano nell'eccitamento dei nervi; se non che le *vibrazioni* dall'estremità d'un nervo al sensorio comunicandosi in linea diritta, vi arrivano con maggior vigore di quelle, che vanno a distribuirsi per tutta la sostanza del cervello. Siccome poi abbiamo detto, che la sostanza midollare costituisce la base della materia dei nervi; così i muscoli sono composti principalmente d'una materia particolare formata di picciole minutissime fibrille, equabilmente intralciate di sottili produzioni membranose, e nervose; e prodotte dall'unione di minutissime particelle vibranti; ed oltracciò pe-

ne .

netrate esse pure dall'etere, e disposte con tanta regolarità, onde produrre un tutto, nelle cui diverse parti s'abbia una struttura uniforme. Queste fibrille sono unite con molecole sanguigne, onde traggono il color rosso, di cui sono fornite. In esse trovasi accumulata una particolare elettricità, da cui dipende la loro facoltà di contrarsi, quando sono irritate da uno stimolo: ed una somigliante elettricità trovasi pure accumulata nelle particelle sanguigne a quelle fibrille appartenenti, la quale seconda elettricità qualora anche non si voglia, che sia la principal cagione della contrazione muscolare, la favorisce nondimeno, e ne accresce la forza. Le membrane finalmente hanno proprietà, le quali per un conto assomigliano a quelle de' nervi, per l'altro a quelle dei muscoli. Imperciocchè esse sono composte di piccole particelle primarie e secondarie, che hanno la facoltà di vibrare e di avvicinarsi fra loro. Per la qual cosa se una membrana sia in qualche parte stimolata, vi si eccitano oscillazioni, che si comunicano per tutte le altre sue parti ancorchè lontane da quella dove è succeduto il primo eccitamento. Risultano quindi per tutta quella membrana piccole ed invisibili contrazioni, qualora però non s'abbiano lesioni, od impedimenti, che ne alterino l'uniformità della struttura, e turbino il moto delle predette particelle. Le particelle midollari componenti il nervo non vibrano, se non quando vi siano eccitate dall'azione di altre particelle, che agiscano sopra di loro con un moto vibratorio. Or i corpi esterni, che io per brevità chiamerò *stimoli*, ponno in due maniere agire sopra i nervi, cioè od urtando la sostanza nervosa con un moto vibratorio, od esercitandovi una pressione. Per la qual cosa quando lo stimolo agisce vibrando, quest'azione si comunica immediatamente alle particelle midollari, su

su cui viene fatta l'impressione; nelle quali perciò si producono vibrazioni isocrone, che si comunicano di mano in mano in un istante a tutte le altre particelle midollari componenti il nervo fino al comune sensorio; e nell'istesso tempo eguali isocrone vibrazioni si comunicano all'etere interposto per tutta la sostanza di questo tratto di nervo; le quali vibrazioni reagendo sopra le medesime particelle midollari vi ajutano, e quasi dirigono la comunicazione dell'eccitata vibrazione dall'una all'altra parte del nervo stesso fino al comune sensorio. In tal maniera si producono le sensazioni, le quali saranno tanto più forti quanto più gagliarda sarà la vibrazione, che viene al sensorio predetto trasmessa. Un somigliante effetto viene parimenti prodotto da quegli stimoli, che esercitano una pressione sopra una qualche parte della sostanza midollare d'un nervo. La pressione delle particelle midollari accrescendo la densità dell'etere interposto; questo etere dovrà quindi per la sua elasticità cercare di restituirsì al primiero suo stato, cioè che non potendo eseguire senza un moto vibratorio, queste vibrazioni si comunicheranno all'altre particelle dell'etere, ed alle particelle midollari appartenenti a quel nervo, nelle quali perciò si ecciteranno oscillazioni isocrone, che parimenti si comunicheranno, e trasmetteranno prontamente dall'una all'altra parte del nervo fino al comune sensorio, nello stesso modo, che abbiamo di sopra indicato. Le vibrazioni poi potranno differire in quattro maniere, cioè nel grado, nella specie, nel posto, e nella linea di direzione. Differiranno nel grado, quando saranno o più forti, o più deboli; e quindi nasceranno sensazioni o più forti, o più deboli. Differiranno nella specie, qualora in un dato tempo si produrranno in un dato nervo un diverso numero di vibrazioni;

ni;

ni; cioè che produrrà una diversa specie di sensazione, ma però del medesimo genere; siccome appunto sono le sensazioni relative ai colori diversi. Differiranno nella linea di direzione, in quanto elle arrivano al cervello per mezzo di diversi nervi esteriori, la qual cosa per se sola non produrrà altra diversità di sensazione, che quella di riferire ad un differente luogo l'impressione dello stimolo. Finalmente differiranno riguardo al posto, secondo che esse affetteranno una od un'altra regione della sostanza midollare del cervello: e questa differenza produrrà un diverso genere di sensazioni; siccome appunto sono quelle appartenenti alla vista, e quelle appartenenti al gusto. Egli sembra in fatti che s'abbia nel cervello parti diverse, che noi nomineremmo *regioni*, di cui la struttura sia tale, onde concepite più facilmente le vibrazioni appartenenti ad un genere di sensazioni, piuttostochè ad un altro; e da queste regioni è probabile, che abbiano appunto origine i nervi, da cui vengono trasmesse siffatte sensazioni. Quindi è che sebbene le diverse particelle midollari del cervello siano capaci d'un diverso genere di vibrazioni, non ostante concepiranno più facilmente, e più lungamente conserveranno quelle, alle quali sono originariamente disposte. Finchè il feto si trova chiuso nell'utero della madre, dal momento, nel quale in lui comincia la vita, soggiace continuamente ad oscure, ed equabili sensazioni per la pressione, la quale soffre da ogni parte, e per la stessa sua sanguigna circolazione. Subito però, ch'egli esce alla luce, la varietà dell'impressioni, alle quali immediatamente è sottoposto, producono nelle particelle midollari del suo cervello un diverso ordine di vibrazioni, che distruggono a poco a poco quella disposizione generale, che avea contratta nell'utero materno: e per-

e perciò le vibrazioni eccitate negli organi dei sensi dall' *impressioni* degli esterni oggetti, comunicandosi alle *particelle* midollari delle rispettive regioni del *cervello*, disporranno queste *particelle* ad un più pronto, e più facile suscitamento delle medesime vibrazioni; per modo che queste, dopo essere state ripetute un certo numero di volte, vi si mantengono poscia, sebbene ad un grado insensibile, ajutate in ciò dal calore animale, e dal moto del sangue nel cervello. Siccome poi le impressioni, che sono fatte sopra gli organi de' sensi, si succedono immediatamente le une all'altre, così le vibrazioni che ne risultano, si dispongono nel cervello col medesimo ordine di successione; onde quando una ne sia per qualche motivo eccitata dia occasione all' eccitamento dell' altra: ciocchè costituisce il fondamento materiale della *reminiscenza*. Qualora poi molte di siffatte vibrazioni si combinino insieme, ne risulta una vibrazione composta, che dà occasione ad un' idea complessa. Riguardo al moto animale, questo dipende da vibrazioni eccitate nella fibra muscolare, onde viene messa in azione quella particolare elettricità, che abbiamo detto esser accumulata nei muscoli, e la quale è appunto la causa immediata della contrazione; per la qual contrazione restando quasi soffocato il moto vibratorio eccitativi prima, e questo alcune volte producendosi in vece ne' muscoli antagonisti, ne succede il rilassamento. L'elettricità poi, che abbiamo accennata, e ch'io chiamerò *elettricità animale* per distinguerla dalla comune, siccome qualora è messa in azione dall' eccitamento delle rispettive vibrazioni, produce le contrazioni muscolari, così quando sia equilibrata nelle varie parti del sistema, vi produce la tensione, il vigore, e il principio di vita. Per la qual cosa la diminuzione di questa elettricità

cità

cità è accompagnata da una diminuzione di san-
 nità nell'individuo, e la sua estinzione dall'estin-
 zione della vita. Or questa elettricità venendosi
 continuamente a consumare nell'ordinario proces-
 so della vita animale, è necessario, ch'essa sia
 continuamente ristaurata; ciocchè viene appunto
 effettuato dalla respirazione. Per mezzo di questa
 funzione il sangue che va ai polmoni, assorbe
 dall'aria pura, che in quei visceri si porta, la
 predetta elettricità, la quale quindi per mezzo
 della circolazione viene poi distribuita a tutto il
 sistema. Da ciò nasce, che gli animali prestissi-
 mamente soccombono quando siano privi di quest'
 aria, e che un'altra aria non è capace di fare
 le veci di quella. Le vibrazioni poi eccitate nel-
 le fibre muscolari possono essere prodotte per cin-
 que differenti specie d'azioni. 1.° Quando uno
 stimolo eccitando una vibrazione sopra l'organo
 d'un qualche senso, questa nel propagarsi lungo
 il rispettivo nervo incontrando prima d'arrivar
 al cervello un plesso nervoso, od un ganglio, se-
 ne distacca una porzione, la quale si comunica
 ai nervi, che da quel plesso o ganglio si portano
 a qualche muscolo. 2.° Quando la vibrazione
 prodotta dagli stimoli esterni arrivando fino al
 cervello, una porzione di quella si propaga per
 tutta la sostanza di questo viscere, la quale quin-
 di si comunica per mezzo dei nervi motori a
 tutti i muscoli del sistema. 3.° Per mezzo del
 calore del sangue, e della pulsazione delle ar-
 terie, che passano per la sostanza midollare del
 cervello. Queste due azioni devono eccitar sem-
 pre nella predetta sostanza, od almeno conser-
 varvi alcune vibrazioni, le quali devono conti-
 nuamente discendere nel sistema intiero dei mu-
 scoli. Le azioni considerate in questo, e nel pre-
 cedente articolo contribuiscono insieme a tenere
 (nello stato di sanità, e di vita) l'elettricità
 ani-

animale, equilibrata per tutto il sistema muscolare, onde risultano il dovuto tono, e l'opportuna tensione. 4.^o Quando un qualche stimolo agendo sopra qualche parte d'una membrana, di cui la tessitura sia uniforme, e la consistenza moderata, vi eccita delle forti vibrazioni, le quali si propagano per tutta quella membrana, e producono in ogni parte di essa delle picciole non osservabili contrazioni. Queste vibrazioni si comunicano ai nervi, che passano per quella membrana, e per mezzo di questi nervi le medesime si trasmettono ai muscoli, nei quali i detti nervi s'insinuano; per lo che vi si producono delle contrazioni nella maniera da noi esposta di sopra: le quali contrazioni saranno più considerabili, perciocchè le vibrazioni comunicate ai nervi delle membrane non ponno ritornare sulle membrane stesse, per esser impedita dalla contrazione delle diverse parti di queste: onde si avrà una qualche sebben passeggera mutazione nello stato di que' nervi, che accrescerà la vivacità delle vibrazioni nell'etere interposto. 5.^o Qualora succedendo in qualche parte considerabile del corpo una cessazione di vibrazioni, si produrrà nei nervi motorj, che con quelle parti comunicano, un cangiamento simile a quello, che abbiamo detto prodursi per la cessazione o soffocamento delle vibrazioni eccitate nelle diverse parti d'una membrana; la qual cessazione viene, siccome abbiamo osservato, occasionata dalle accennate picciole, e non discernibili contrazioni. A queste diverse spezie d'azioni Hartley aggiunge poscia senza avvertirlo un'altra, cioè l'irritazione immediata, prodotta dal sangue, o da qualche altro stimolo sulla fibra motrice. Alcune di queste azioni, modificate dall'associazione delle vibrazioni, e risvegliate dalla *volontà*, occasionano nelle diverse circostanze i moti *volontarij*. Questi

Tom. II.

T

fo,

sono i principali punti della teoria di Hartley sopra le sensazioni, ed il moto. Sebbene quella dottrina sia molto ingegnosa, e sottile, e contenga alcuni principj, che si ponno con qualche confidenza adottare per la spiegazione de' fenomeni; pure in pieno essa è soggetta a somme difficoltà, che la rendono poco probabile. Senza impegnarci qui ad esaminarne dettagliatamente tutte le parti, noi ci limiteremo a mostrare la poca sodezza di alcune proposizioni, che costituiscono la base fondamentale della medesima. L'Hartley deduce la spiegazione delle sensazioni, e del moto da un movimento vibratorio eccitato nella sostanza midollare dei nervi e del cervello; nella sostanza irritabile dei muscoli, e nell'etere interposto alle predette sostanze. Egli pensa, come abbiamo di sopra indicato, che questo etere sia un fluido generale, diffuso per tutto l'universo, e per gl'interstizj dei differenti corpi della Natura; ch'esso si trovi più denso ad una maggior distanza dai corpi, di quello che nei medesimi; più denso alla superficie di questi corpi, che nel loro interno; più denso finalmente nei pori più spaziosi, che nei più angusti. Or se ciò fosse, e se dalla vibrazione eccitata in questo etere derivassero le vibrazioni delle sostanze midollare e muscolare, onde risultasse la sensazione ed il moto; si potrebbero trarre quindi le seguenti proposizioni.

1.° L'oscillazione di questo etere nei corpi di pori più spaziosi dovrebbe essere più vivace, e più forte di quella dell'etere stesso nei corpi, di cui i pori sono più angusti: mentre le vibrazioni eccitate in un fluido perfettamente elastico sono più forti, quando questo fluido si trova in uno stato di maggior densità. 2.° Inerendo alla dottrina generale egli è facile comprendere, che questo etere deve trovarsi nelle stesse cavità del
cor-

Corpo animale, nel torace, nell'addome ec., in uno stato di maggior densità, che alla superficie dei nervi; e quindi ad ogni movimento del corpo le particelle di questo etere non ponno non soggiacere ad un moto vibratorio, il quale comunicandosi ai varj nervi e muscoli dovrebbe quindi continuamente produrre una grande varietà di sensazioni e di moti. 3.^o Questo etere trovandosi nei nervi egualmente che negli altri corpi della Natura, molti altri corpi potrebbero per questo conto far le veci dei nervi stessi. Hartley sembra prevenire questa ultima difficoltà supponendo nei nervi una tessitura uniforme, e pori molto ristretti. All'incontro egli è chiaro, che la tessitura di molti altri corpi della macchina animale è più semplice, più uniforme, e più ferrata di quella dei nervi. Hartley riconosce nelle membrane questa uniformità e finezza di tessitura, e quindi crede, che nelle medesime possano eccitarsi varie vibrazioni, e contrazioni, onde dall'irritamento delle medesime nascano sensazioni e moti: ma questa opinione fu così pienamente confutata dal Hallero, che non merita, che noi ci arrestiamo d'avvantaggio a considerarla. Qualora poi l'etere si trovasse ne' nervi per una legge appartenente alla materia in generale, se sopra un nervo d'un animale vivente si applicasse una parte di nervo distaccata da un altro animale, e l'etere in questa interposto si venisse ad eccitare per mezzo di un certo grado di calore o di luce, che sopra quella si facesse agire, vi si dovrebbe produrre una vibrazione, che comunicandosi al nervo dell'animale vivente dovrebbe eccitare in quello una qualche sensazione o moto; ciocchè è contrario all'osservazione. Quanto poi alle vibrazioni, che Hartley suppone succedere nelle particelle componenti la sostanza midollare de' nervi, e del cervello, egli si deve riflettere,

che siffatte vibrazioni o sono particolari di ciascuna particella midollare separatamente, od appartengono a tutto il nervo; cioè o dipendono dalla compressione, e successiva restituzione di ciascuna particella midollare, o dall'avvicinamento e successivo allontanamento di queste particelle fra loro. Or l'una e l'altra di queste supposizioni richiedono od una considerevole durezza nel nervo stesso, o nelle sue parti tale mobilità, quale è quella, che è propria dei fluidi; le quali cose essendo ben lontane dal ritrovarsi nella composizione de' nervi, perciò l'ipotesi di siffatte vibrazioni nella sostanza nervosa è destituita di un ragionevole fondamento.

TEORIA DI CULLEN.

Al presente ella è opinione quasi comune, che l'anima non sia diffusa per tutto il corpo umano vivente, come appunto pretendevano gli Stahliani; ma che risiedendo in una sola parte di esso riceva quindi le sensazioni provenienti dalle varie impressioni fatte da' corpi sugli organi de' sensi, ed all'incontro influendo immediatamente su quella parte medesima, dia ivi occasione a tali mutazioni, per cui i varj movimenti vengano determinati nelle diverse fibre motrici. Questa parte, che si può riguardare come il limite della sostanza corporea, si chiama volgarmente il *comune sensorio*, e sebbene si abbia giusta ragione di riferirla al cervello, non è però deciso, s'ella costituisca o tutto l'encefalo, od una porzione di esso, e quale. Nondimeno sapendosi, che que' due ammirabili fenomeni, la sensazione, ed il moto, succedono per il ministero de' nervi, onde e l'impressioni degli esterni agenti negli organi de' sensi si facciano sopra l'estremità

tà nervose ivi a ciò destinate, e quindi per i corrispondenti nervi si trasmettano fino al comune sensorio; ed i moti eccitati dalla volontà nello stesso comune sensorio si trasmettano parimenti per mezzo de' convenienti nervi alle varie fibre motrici, dove i diversi moti vengono determinati; egli pare, che questo sensorio sia un concorso comune de' nervi dispersi per tutto il corpo umano, ovvero un comune centro, dove tutti i nervi abbiano la loro prima origine. La facoltà poi di sentire è chiamata in generale *sensibilità*, e così parimenti è chiamata *mobilità* la facoltà di alcune parti del corpo di muovere, o d'essere mosse: in particolare poi con que' due nomi si vogliono esprimere la facilità, e prontezza, con cui quelle due funzioni vengono eseguite; e questa facilità viene misurata dalla minore intensità, e grandezza della potenza, che v'ha dato eccitamento. Per procedere con maggior chiarezza su questo proposito prenderemo la cosa un po' più dall'alto. Abbiamo osservato più ampiamente in altro luogo (n. 5.), che i movimenti nel corpo umano vivente sono prodotti per mezzo della contrazione di alcune particolari fibre a ciò destinate, che si chiamano fibre motrici, carnose, muscolari; che questa contrazione dipende da una facoltà propria e singolare di tali fibre, la quale vien nominata *irritabilità*; che quest'irritabilità per essere eccitata ha bisogno, che una potenza agisca sulla fibra motrice, la qual potenza viene in tal caso chiamata *stimolo*; che questo stimolo è di due specie, altro derivante immediatamente da' nervi, che vanno a quelle fibre, ed altro da' nervi non provenienti; come per esempio, l'estensione del muscolo, la scintilla elettrica, l'irritamento meccanico procurato col punzellamento di corpi pontuti, l'applicazione del sangue, e d'altre stimolanti so-

T 3

stan-

stanze; che l'irritazione nervosa può averfi per due maniere, o perchè il nervo, che somministra le sottilissime ramificazioni alla sostanza del muscolo, viene da una materiale potenza stimolato, o perchè la volontà agindo sul comune sensorio determina quindi per gli opportuni rami nervosi alle varie fibre muscolari le contrazioni convenienti ai moti, che s'è proposta d'eccitare; che nell'uno e nell'altro caso l'azione de' nervi, per cui essi sono atti a produrre tali muscolari contrazioni, si chiama in generale *potenza nervosa*, sebbene però con questo titolo di *potenza nervosa* si chiami particolarmente quella specie di azione, che riconosce la sua origine da un irrimontamento materiale sulla sostanza del nervo, e si chiami l'altra specie, che proviene dalla volontà, col nome particolare di *potenza animale*. L'irritabilità poi muscolare nasce, secondo il Cullen, da un certo grado di tendenza, che hanno le fibre muscolari ad accorciarsi; e questa potenza così assolutamente considerata indipendentemente da' nervi viene chiamata da quest' Autore *forza insita*, o *potere inerente*; considerata poi come proveniente da una particolare condizione de' nervi, o del comune sensorio, si chiama *potenza nervosa*. Per la qual cosa col nome di *potenza nervosa* il Cullen non solo intende dinotare la facoltà, che hanno i nervi di eccitare i muscoli alla contrazione, ma ancora una particolar condizione de' nervi o del comune sensorio, per la quale viene od indotta od accresciuta ne' muscoli la disposizione a contraersi, qualora vengano stimolati; si potrebbe chiamare quest'ultima *forza nervosa*, dalla quale il Cullen si mostra inclinato a pensare, che dipenda anche la *forza insita*, o *potere inerente*. Nell'irritabilità poi si devono distinguere due cose, cioè la maggior o minor facilità, e prontezza della fibra musco-

la.

larsi a contraersi, e la maggior o minor forza e durata di tal contrazione; la prima si chiama particolarmente *mobilità muscolare*, la seconda *vigore dell'irritabilità*, o, secondo Cullen, *vigore delle fibre muscolari*. La tendenza poi che le fibre muscolari hanno di contraersi, si chiama *tono*, o *potenza tonica*, e differisce dal *vigore dell'irritabilità* in quanto che nel tono si considera la tendenza, che hanno le fibre di contraersi naturalmente, ed all'incontro pel *vigore dell'irritabilità* si considera la forza, con cui le predette fibre si contraggono, qualora ne sieno da qualche stimolo eccitate. Il sensorio comune ha, secondo Cullen, una proprietà, per cui è atto a determinare con maggior forza, ed in maggior copia il fluido nervoso in una parte, che in un'altra, ed a mantenere continuamente in uno stato di pienezza di detto fluido tutto il sistema nervoso. Questa proprietà viene da Cullen chiamata *energia del cervello*: e viene dal medesimo chiamata *irritabilità del cervello* la prontezza, e facilità, con cui l'energia del cervello viene esercitata nelle sue operazioni sulle fibre motrici, o veramente la prontezza, e facilità, con cui nel comune sensorio viene eccitata la potenza nervosa. I nervi poi sono, secondo Cullen, dotati d'un fluido loro particolare tenuissimo, invisibile, elastico; e suscettibile di due differenti movimenti, uno progressivo, e l'altro vibratorio. L'elasticità, e la densità di questo fluido non sono sempre le medesime, nè nella medesima proporzione; ma variano secondo i soggetti, l'età, ed altri particolari accidenti. Quanto è maggiore la densità in detto fluido, tanto è minore l'elasticità, e la mobilità. Questa densità è generalmente proporzionale alla densità del solido semplice del sistema, onde è maggiore ne' vecchi, che ne' giovani. Oltacciò una

maggiore o minore energia del cervello potrà in certi casi determinare una maggiore o minor copia di fluido nervoso nell'estremità sensibili, o nelle fibre motrici, e dar quindi occasione ad un corrispondente aumento, o decremento di densità del fluido stesso. Egli è questo fluido, che facendo impressione sul comune sensorio, dà occasione alle corrispondenti sensazioni nell'anima. Egli è questo medesimo fluido, che stimolando i muscoli li eccita alle contrazioni convenienti a' varj movimenti del corpo. Gli esterni agenti urtando sull'estremità de' nervi che costituiscono il fondamento principale degli organi de' sensi, come, per esempio, sulla retina, sull'estremità de' nervi olfattorj, sulle papille nervose della lingua ec., eccitano in quelle estremità sul fluido elastico nervoso le opportune vibrazioni, le quali si propagano per il medesimo fluido lungo i corrispondenti nervi fino al comune sensorio, dove l'impressione, che quindi risultano, fanno nascere le relative sensazioni. Quanto più facilmente queste sensazioni saranno prodotte, cioè quanto sarà minore l'azione, che si richiede per eccitarle, tanto maggiore si dirà essere la sensibilità o nel senso rispettivo, od in tutto l'individuo, secondo che ciò avviene o riguardo a qualche senso in particolare, come nell'occhio nel caso di oftalmia; o riguardo a tutto il sistema in generale, come nell'età tenera, ed in alcuni particolari soggetti. Segue da ciò, che prescindendo dall'altre circostanze, la sensibilità sarà tanto maggiore, quanto è più elastico, cioè, secondo quello s'è detto di sopra, quanto più è raro il fluido nervoso, su cui vengono eccitate le vibrazioni. Ma se questa rarità arrivi ad un grado eccessivo, allora la sensibilità si rende minore, a segno tale ch'essa può esser anche distrutta per questo con-

to in quelle parti, dove ha luogo un simile grado di soverchia rarità. Ma sebbene il vario grado di rarità, o densità del fluido nervoso sia grandemente atto a produrre una maggiore o minore sensibilità; pure ad un tale effetto concorre eziandio la condizione de' solidi, che v'hanno rapporto, cioè la condizione de' rispettivi organi de' sensi, quella del comune sensorio, e finalmente quella de' nervi, che contengono il fluido nervoso, il quale trasmette fino al comune sensorio l'impressione risultante dalle vibrazioni impressigli in detti organi. Del nervo, da cui una data sensazione deriva, il Cullen non considera se non le due estremità, cioè quella, che termina nel comune sensorio, e quella, che diffondendosi in un determinato organo riceve l'impressioni dagli esterni agenti, che costituisce la prima sorgente delle relative sensazioni. La considerazione della parte del nervo intercetta fra le predette due estremità viene da Cullen ommessa nella presente questione sopra la varia sensibilità, attesa che le differenze, che in quella parte di nervo hanno luogo, dipendono o da straordinarie, vache ed affatto particolari circostanze, oppure dalle medesime generali condizioni, da cui dipendono gli altri elementi di quest' investigazione. Per questo stesso motivo il Cullen trascura ogni considerazione rispetto al vario stato, in cui può trovarsi l'organo del senso, eccettuata solamente l'estremità nervosa accennata di sopra. In questa estremità nervosa, siccome pure in quella, che termina nel comune sensorio, sono frammischiati de' vasselli di vario genere, e specialmente de' minimi rami arteriosi. Or quanto più questi minimi arteriosi vassetti saranno gonfi, tanto saranno più tesi, e renderanno più tese l'estremità nervose, a cui sono frammischiati. Or una maggior tensione nel solido nervoso, dovendo, quan-

do

do esso venga urtato da' corpi esterni, eccitare un maggior numero di vibrazioni in un dato tempo nel fluido nervoso, nascerà, che ad un medesimo grado d'elasticità, la tensione dell'estremità nervose occasionerà un maggior grado di sensibilità; e perciò la sensibilità si potrà considerare in ragione composta e della rarità del fluido nervoso, e della pienezza de' minimi vasi arteriosi. Abbiamo detto di sopra, che un soverchio grado di rarità nel fluido nervoso rende più debole, e va fino a distruggere la sensibilità di tutto o di una parte del sistema, e così pure la mobilità delle fibre motrici. Lo stesso accade in caso di soverchia pienezza delle arterie, mentre quindi ed il senso, ed il moto possono essere diminuiti, o distrutti. Il Cullen osserva, che la pienezza adattata ad una maggior sensibilità deve esser tale, che non impedisca il libero moto del fluido nervoso. Il fluido nervoso è, secondo il Cullen, della medesima condizione, e nell'estremità de' nervi, che terminano nel comune sensorio, ed in quelle che terminano negli organi de' sensi particolari; ma riguardo al gonfiamento de' minimi vasi arteriosi, ed alla corrispondente tensione della sostanza midollare egli pensa, che sebbene non vi sia per l'ordinario una considerabile differenza nell'uno e nell'altro luogo, nondimeno, che in alcune circostanze accada, che la predetta tensione sia maggiore in un luogo, che nell'altro, onde risulti un maggior grado di sensibilità. Così si osserva nella frenitide il gonfiamento de' minimi arteriosi vasi nel cervello accrescere di molto la sensibilità della visione, e d'altri esterni sensi; ed all'incontro nell'oftalmia il gonfiamento de' vasi dell'occhio rendere più sensibili, e fino dolorose le ordinarie impressioni de' corpi esterni. Oltracciò v'ha nel comune sensorio un'altra particolar condizione in-

indipendente dallo stato di varia densità, o rarità del fluido nervoso, e così pure indipendente dal vario grado di tensione, e pienezza de' vasi arteriosi predetti; la qual condizione ha una gran parte nel rendere grate, od ingrate le sensazioni provenienti dalle varie impressioni fatte sugli organi de' sensi. Non si conosce punto qual sia la natura di tal condizione, ovvero in cosa ella consista; se ne conosce però l'esistenza, e si comprende, che dalla varietà di una tal condizione dipendono od in tutto, od in parte molti fenomeni nell' animale vivente, onde succede che alcune cose piacciono in un tempo, che non piacciono in un altro, o che piacciono ad un soggetto, nè punto ad un altro. Io ho detto, che questa condizione ha una gran parte in tali fenomeni, perciocchè in molte occasioni essi possono grandemente dipendere dal vario grado di densità del fluido nervoso, e dalla varia pienezza, e tensione de' vasi arteriosi, che sono frammischiati alla sostanza midollare dell' estremità nervose. Quando la predetta condizione del sensorio produca una costante differenza fra diversi individui, questa potrà servire a marcare una diversità ne' loro temperamenti. Le sensazioni poi in quanto sono grate, od ingrate vengono chiamate dal Cullen col nome generico di *sensazioni riflesse*. Nè solamente le impressioni sull' estremità nervose negli esterni organi de' sensi, ma eziandio quelle fatte sulla sostanza midollare nervosa in qualunque altra parte del corpo sono atte ad eccitare delle corrispondenti sensazioni; e perciò quanto abbiamo detto riguardo alla sensibilità proveniente dal primo genere d' impressioni si può applicare anche all' altro caso. Siccome poi le impressioni, che gli esterni corpi fanno sugli organi de' sensi, eccitano nel fluido nervoso delle oscillazioni, che propagandosi lun-

go i nervi fino al sensorio, danno quindi occasione alle corrispondenti sensazioni; così con ordine inverso un moto oscillatorio eccitato nel fluido nervoso esistente nel comune sensorio essendo propagato lungo i nervi fino alle fibre motrici delle varie parti del corpo umano, producono in quelle fibre le contrazioni opportune a' diversi movimenti delle parti, a cui appartengono. Nelle contrazioni però delle fibre motrici si osserva una grande varietà e riguardo alla prontezza, e facilità, con cui sono eccitate, la qual proprietà abbiamo detto chiamarsi *mobilità*; e riguardo alla forza di tali contrazioni, la quale facoltà abbiamo detto chiamarsi dal Cullen *vigore delle fibre motrici*. Oltracciò abbiamo detto chiamarsi *tono* quella disposizione del muscolo, per cui tende continuamente ad accorciarsi, e per cui le contrazioni in esso eccitate sono più forti, e più durevoli; e perciò si può riguardare il *vigore delle fibre motrici* come un effetto proveniente dalla loro *forza insita*, dal loro *tono*, e dalla grandezza dello stimolo, che sopra quelle agisce. Il *tono* non sembra essere stato dal Cullen ben distinto dalla *forza insita* se non per rapporto alla maggiore o minor forza degli effetti prodotti. Ma io penso, che il *tono* si possa considerare come una combinazione della *forza insita muscolare* colla contrattilità del solido semplice: della qual cosa noi parleremo più diffusamente in appresso. In qualunque modo sia la cosa, noi sappiamo però, che le contrazioni, che succedono nelle fibre motrici possono differire e per la loro facilità, e per la loro forza; e di tali differenze Cullen va rintracciando le cause nella varia condizione delle fibre motrici, del fluido nervoso, e del comune sensorio. Il Cullen sebbene confessi d'ignorare ciocchè nella fibra motrice costituisca la facoltà irritabile, di cui essa va fornita, pure

re.

re si mostra inclinato a credere, che questa facoltà dipender possa da una porzione di fluido nervoso sparso, e ritenuto in detta fibra; il quale, secondo quest' Autore, tendendo ad avvicinarsi in virtù della sua elasticità, tende colla stessa occasione ad avvicinare le parti, alle quali è aderente, e ad accorciare per tal modo la fibra muscolare. Egli è perciò, che, poste uguali le altre circostanze, quanto più questo fluido è raro, tanto maggiore sarà la mobilità nella fibra predetta, e tanto maggiore ne sarà il vigore, quanto sarà di quel fluido maggiore la densità. Sembra per tanto, che la stessa causa, che accresce la sensibilità, accresca eziandio la mobilità, e perciò queste due proprietà mostrano dover essere proporzionali. Ma ciò sebbene sia in molti casi vero, nondimeno soffre frequentemente grandi eccezioni, mentre più volte si osserva una grande mobilità in circostanze, od in soggetti, dove non v' ha luogo un proporzionato grado di sensibilità. Oltracciò egli è noto che la sensibilità si diminuisce coll' esercizio della parte sensibile, e che all' incontro la forza delle fibre motrici, e, secondo il Cullen, anche la mobilità si aumentano coll' esercizio delle medesime fibre; dal che apparisce che queste due facoltà, la sensibilità, e la mobilità sono sottoposte a leggi differenti, e che perciò l' una non può servire di misura dell' altra. Una condizione necessaria alla muscolare irritabilità è un certo grado di tensione delle fibre motrici, e delle loro parti. Quanto è più grande questa tensione, tanto, secondo il Cullen, la fibra muscolare è più atta ad essere contratta e più facilmente e più fortemente, onde una maggior tensione contribuisce nello stesso tempo ad un maggior grado di vigore, e di mobilità della fibra medesima. Questa tensione è prodotta dalla tensione; ed in conseguenza

guenza dalla pienezza de' minimi vassellini arteriosi, che passano sopra le predette parti delle fibre muscolari. Una simile pienezza de' minimi vasi nel comune sensorio, e nell'estremità nervose, che terminano negli organi de' sensi particolari, abbiamo detto esser necessaria alla sensibilità, e contribuire grandemente al suo accrescimento. Ma questa pienezza può trovarsi nelle parti irritabili, e non punto nelle sensibili, o pure può trovarsi in maggior proporzione in uno de' predetti luoghi, che nell'altro, e dar quindi occasione ad una differenza nella proporzione dell'intensità di queste due facoltà. Affinchè però abbiano luogo le contrazioni nelle fibre motrici conviene, ch'esse sieno da qualche potenza stimulate, e questa potenza è il fluido nervoso. Questo fluido quanto è più denso, e con quanto maggior forza viene determinato sulla fibra muscolare, tanto sarà più robusta, e più forte l'eccitata contrazione; quanto poi è più raro, e quanto più facilmente viene determinato sopra una tale fibra, tanto maggiore sarà in questa la mobilità. Per la qual cosa il sistema muscolare sarà più vigoroso in quelli, ne quali v'è una disposizione, che favorisce le prime condizioni, e sarà più mobile in quelli, che sono soggetti alle condizioni seconde. Il fluido poi nervoso, che eccita una qualche contrazione muscolare, può esser denso per due differenti mezzi, o perchè realmente fa parte d'un fluido generalmente denso, come appunto nel caso d'una maggior densità del solido semplice, o perchè viene determinato in maggior copia nel dato muscolo; la qual'ultima cosa può avvenire o per una energia del cervello costantemente maggiore, o per una causa accidentale, che eccita l'energia del cervello a determinare maggior copia di quel fluido in detta parte. Quando l'energia del cer-

cervello sia costantemente maggiore, in tal caso essa determinerà costantemente in tutte le parti del corpo il fluido nervoso in maggior copia, e con maggior forza; e ciò cagionerà un maggior vigore in tutto il sistema. Siccome però l'energia del cervello è relativa al grado di tensione de' minimi vasi arteriosi del cervello, ed a quello di densità del fluido nervoso, così il vigore della fibra motrice dipenderà in generale dalla densità del predetto fluido, e dalla tensione de' minimi vasi arteriosi esistenti nel cervello, e nelle fibre carnose. Egli è perciò che si osserva un considerabile grado di forza in quelli, di cui il corpo è pieno di atletico sangue, ed è già giunto al massimo grado di accrescimento. Abbiamo detto di sopra che la sensibilità, e la mobilità, poste uguali le altre circostanze, sono proporzionali alla rarità del fluido nervoso, e che, supposta parimente ogni altra cosa uguale, l'energia del cervello, ed il vigore delle fibre muscolari crescono crescendo la piechezza de' vasi arteriosi; ma abbiamo eziandio detto, che v'ha un limite oltre il quale resteranno diminuite, e distrutte nel primo caso la sensibilità e la mobilità, e nel secondo l'energia del cervello ed il vigore di tutto il sistema. La stessa cosa si deve ripetere riguardo alla densità del fluido nervoso. La densità del fluido nervoso quanto sarà maggiore, tanto più contribuirà al vigore delle fibre motrici, ed all'energia del cervello; ma qualora questa densità sia arrivata ad un grado, onde difficili, e deboli si rendano le vibrazioni di quel fluido, il predetto vigore, e la predetta energia in vece di crescere, anderanno sempre più divenendo deboli, e mancanti. Dopo d'aver osservato quali condizioni contribuiscano ad accrescere il vigore delle fibre muscolari, gioverà eziandio accennare bre-

bre-

brevemente quelle, le quali, secondo il Cullen, ne accrescono la mobilità. Si è detto già, che Cullen pensa, che anche per la mobilità delle fibre motrici sia necessario un certo grado di tensione nelle loro parti, e quindi un certo grado di pienezza ne' minimi vasi arteriosi, che vi passano sopra; e che oltracciò questa mobilità ha rapporto colla rarità del fluido nervoso o di tutto in generale, od in particolare di quella porzione di esso, che agisce sulle fibre in questione. V'è però una terza causa, che grandemente influisce alla mobilità predetta, ed è quella condizione del comune sensorio, che noi abbiamo di sopra indicata col nome d'*irritabilità del cervello*. Quest'irritabilità è quella che determina l'energia del cervello ad agire sopra le varie parti del sistema, e perciò quanto essa è maggiore, tanto più di leggieri viene mossa l'energia predetta all'accennata funzione, e quindi tanto è maggiore la mobilità nelle fibre motrici. Le cause d'una tale irritabilità sembrano essere in particolare le medesime, che contribuiscono ad una maggiore sensibilità, cioè la rarità del fluido nervoso, ed un certo grado di gonfiezza de' minimi vasi arteriosi del cervello. L'anima però ecciterà quella potenza con un'efficacia proporzionale alla sensazione riflessa, che ne l'ha determinata, o secondo la prontezza, con cui distinguendo i varj rapporti conosce il grado di maggiore o minore utilità nell'effetto, ch'ella va a produrre. Or siccome non v'è in tutti la medesima facilità e prontezza nel percepire, e distinguere i rapporti delle cose, e siccome parimente le sensazioni riflesse variano ne' diversi soggetti, vi sarà perciò una differenza per questo conto nell'irritabilità del cervello di differenti individui, la qual differenza dipenderà in gran parte da una particolare condizione del sen-

torio, la quale modifica le sensazioni riflesse, e rende l'intelletto più pronto, e più perspicace. Egli però non è punto noto, qual sia la natura della predetta condizione, nè quali sieno tutte le diverse circostanze, che sono atte a modificarla. Le troppo forti impressioni sopra gli organi de' sensi producono sensazioni riflesse di dolore, e producono sovente sensazioni riflesse di piacere l'impressioni leggiere. Così parimente le sensazioni di coscienza provenienti dal libero e facile esercizio delle varie funzioni dell'animale economia, generano sensazioni riflesse di piacere. Ma oltre le predette cause, che hanno una gran parte a variare lo stato delle sensazioni riflesse, queste sono grandemente modificate dalla più pronta, e più viva reminiscenza delle sensazioni riflesse precedenti, e da un'appercezione d'una certa particolar armonia, che ha qualche prossimo o rimoto rapporto alla propria utilità, od alle precedenti riflesse sensazioni; e quindi trae spesso origine or il desiderio, or l'avversione. Possono nel cervello, e ne' nervi essere eccitate delle vibrazioni atte a produrre varj movimenti nelle fibre motrici indipendentemente dalla volontà, ma questi effetti o sono deboli, o concorre una forza animale a produrli, ciocchè noi esporremo più diffusamente nel seguito. La differente condizione di queste cause fanno variare grandemente l'irritabilità del cervello; e secondo questa differenza le medesime circostanze saranno atte a produrre in soggetti diversi, od in diverso tempo emozioni, e passioni diverse. Le condizioni fisiche però del sensorio, che modificano gli effetti delle facoltà intellettuali, sono avvolte nella più tetra oscurità. Egli apparisce da quanto abbiamo finora esposto, che nel fisico umano vi è ed in un diverso periodo della vita, ed in un diverso stato di sanità, o

Tom. II.

V

di

di malattia, e finalmente in diversi individui una differente condizione, che fa variare gli effetti provenienti dall'applicazione degli esterni oggetti, e che è perciò atta a modificare proporzionatamente l'azione degli apprestati rimedj.

R I F L E S S I O N I

SOPRA LA TEORIA DI CULLEN.

1. Cullen quando dice, che il fluido nervoso è congiunto in qualche modo colla sostanza mi-
dolare de' nervi, egli non determina punto, se questi nervi costituiscano un ammasso di vasetti invisibili, dentro i quali quel fluido sia contenuto, oppure una sostanza spongiosa, che accolga fra' suoi interstizj il fluido predetto, per modo però onde le varie molecole, da cui questo è formato, sebbene sieno fra quegl' interstizj frappeste, pure abbiano una libera comunicazione fra loro, e realmente sieno le une all'altre contigue. In oltre quell' Autore non parla punto della separazione di questo fluido nervoso; e dall'altra parte nella sua Fisiologia porta varie ragioni per dubitare di una tal secrezione dal sangue del cervello, come appunto affermano i fautori degli spiriti animali. Riflettendo perciò ch'egli vuole, che il fluido nervoso si vada condensando proporzionatamente al condensamento del solido semplice, sembra, ch'egli intenda, che questo fluido si generi contemporaneamente colla sostanza del nervo, e soffra nel successivo suo condensamento, aumento, decremento, e restaurazione, vicende simili a quelle della predetta sostanza. Se ciò fosse, egli bisognerebbe ammettere la seconda delle predette due opinioni riguardo alla struttura de' nervi, cioè, che questa sia una so-
stan-

stanza spongiosa penetrata d'ogni parte dal fluido sopraccennato. Converrebbe eziandio supporre una facoltà nella sostanza nervosa, per cui essa fosse atta ad impedir il dissipamento di quel fluido, ed a separarne sì da' vasi sanguigni del cervello, che da quelli, che accompagnano i nervi, la porzione, che fosse conveniente a riparare quello, che venisse a perdersi nell'ordinaria marcia della vita, o per alcuni particolari straordinarj accidenti, come appunto si osserva avvenire nella generale nutrizione delle parti solide dell'animale vivente.

2. Il Cullen dice, che la densità del fluido nervoso è proporzionale alla densità del solido semplice, e che perciò si va continuamente aumentando a misura che l'età si avvanza. Or questa densità si può supporre crescere per tre differenti maniere; o perchè il fluido contenuto nelle medesime capacità è in maggior copia di prima; o perchè le capacità, che contengono il detto fluido, si minorano in maggior proporzione, che il fluido in quelle contenuto; o finalmente perchè in questo fluido è alterata la proporzione de' principj, che lo compongono, e perciò risulta più viscido, e spesso. La somma tenuità di questo liquore somministra una ragione probabile di credere, ch'esso abbia un tal grado di semplicità, che se anche sia composto di più minuti principj, questi debbano essere sempre gli stessi, e nella stessa proporzione. Le parti, di cui è composto il sangue sono troppo grossolane per poter somministrare molecole all'elaborazione di quel fluido invisibile senza una reale decomposizione, la quale deve sempre farsi nello stesso modo, atteso che sono le medesime circostanze che la producono, cioè la particolare attrazione di detto fluido, e della sostanza nervosa. La crisi del sangue, a dir il vero, si muta col cambiar dell'

dell'età, e così pure si muta la densità del fluido nervoso, e di quello, che costituisce i vasi arteriosi, e tutte le altre solide parti del corpo animale; ma questo altra alterazione produr non potrà, che quella di una più o meno copiosa separazione del fluido medesimo. Le due altre maniere di densità, l'una proveniente da una maggior copia di fluido nervoso, e l'altra da una maggior densità della sostanza de' nervi, sembrano poter entrambe aver luogo nell'animale vivente.

3. Sembra, che il Cullen pensi, che la densità del fluido nervoso diminuisca la sua elasticità. La cosa sarebbe certamente in questo modo, se la densità di quel fluido dipendesse da un cambiamento nella qualità, o proporzione de' suoi principj, per cui esso divenisse più spesso, e vischioso. Ma qualora ammetter si voglia, che quella densità dipenda da una maggior proporzione del medesimo fluido rispetto alla capacità dello spazio, in cui è contenuto, una tal densità accresce la sua elasticità, piuttostochè diminuirla. Quando il fluido nervoso è più raro, è eziandio più mobile, e più facilmente sono in esso eccitate le vibrazioni: e quando all'incontro è più denso, queste vibrazioni per esser eccitate, richiedono una maggior potenza, ma sono però più forti, e più numerose.

4. Il Cullen si mostra inclinato a credere, che la forza insita delle fibre motrici derivi da una certa quantità di fluido nervoso aderente a dette fibre. Egli dice, che questo fluido, per essere elastico, tende a contraersi, ed in conseguenza tende ad accorciare le fibre motrici, a cui è unito. Intanto si potrebbe primieramente domandare in qual maniera il detto fluido si trovi nelle fibre motrici. Si può pensare, o ch'esso vi si trovi sparso, ed unito immediatamente, e così
stan-

stantemente come ne' nervi; o che sorta dalla sostanza nervosa, e si spanda sopra le fibre motrici contigue all'occasione, che quelle vengono determinate alla contrazione; o finalmente che vi sia sempre unito, ma però per mezzo de' nervi, cioè che sieno costantemente i soli nervi, che lo contengano, ma che questi nervi accompagnino per tutto le fibre motrici. La seconda di queste tre sentenze non si accorda punto con quella, per cui abbiamo detto giudicarsi dall'Autore, che questo fluido accompagni sempre la sostanza nervosa, onde non se ne separi, se non per le medesime circostanze, che contribuiscono al continuo rinnovamento delle parti solide nell'ordinario corso della vita. La prima sentenza viene a supporre nella fibra motrice una natura molto simile a quella della sostanza nervosa; ma questa supposizione non si appoggia sopra alcun probabile argomento, ed è contraddetta dalla diversità, e contrarietà de' fenomeni, che si osservano succedere in quelle due sostanze. Che se la natura della sostanza nervosa fosse simile a quella della sostanza muscolare, non si saprebbe comprendere come il fluido nervoso avendo la facoltà di contrarre la fibra muscolare, non produca lo stesso effetto anche nella fibra nervosa. La terza sentenza suppone tacitamente un accorciamento nell'estremità nervose; come causa dell'accorciamento delle fibre muscolari adiacenti. Ma un tal accorciamento non è probabile, non osservandosi succedere in nessuna altra parte del nervo; ed in oltre la grandezza dell'effetto prodotto nella fibra motrice essendo in tal caso appuntino proporzionale alla causa, da cui immediatamente proviene, esigerebbe, che questa causa fosse assai sensibile, ed in tanto niente si osserva, che atto sia a somministrare alcun fondamento ad una tale opinione. In ogni modo o la

V 3

fibra motrice retti contratta per l'immediata azione del fluido nervoso, o ciò sia prodotto dal precedente accorciamento della sostanza nervosa annessa, resterà sempre da sapere in qual modo il fluido nervoso possa accorciare o l'una, o l'altra delle predette sostanze. Il Cullen dice, che il fluido nervoso per la sua elasticità tendendo a contrarre se stesso, tende colla stessa occasione a contrarre la fibra, a cui è annesso. Ma al contrario si fa, che l'elasticità tende ad allontanare piuttosto, che ad avvicinare le parti. A ciò però si potrebbe in qualche modo rispondere, che le particelle d'un corpo elastico sebbene vengano tenute fra loro discoste dall'elasticità, questa forza è sempre minore dell'inerzia delle sostanze solide; e perciò questo fluido per essere elastico e riguardo al tutto, e riguardo alle sue parti, sarà più suscettibile di compressione, ed in conseguenza di contrazione, che se esso non fosse punto elastico, e le sue particelle fossero solide. Cederà per tanto il fluido nervoso facilmente alla pressione degli esterni agenti, e col cedere, premendo in oltre se stesso, andrà sempre più avvicinando le sue parti, finchè la reazione della sua elasticità gli faccia riprendere il posto di prima. Nondimeno se l'accorciamento della fibra muscolare dipendesse da questa causa meccanica, non si comprende perchè non dovette succedere una tale contrazione nel nervo nel luogo dove viene da qualche esterno corpo irritato. Il moto in fatti del fluido nervoso si eccita nel luogo dell'irritazione; perchè dunque l'effetto si manifesta solamente nel muscolo, se altra causa non vi concorre? Finalmente quando si voglia ricorrere ad una causa puramente meccanica, egli è certo, che, qualunque velocità si supponga eccitarli nel fluido nervoso, pure la quantità del moto prodotto non potendo in qualunque
cir-

circostanza esser maggiore della quantità del moto della potenza eccitante, la forza delle contrazioni muscolari si troverebbe molto inferiore a quella, che ci viene continuamente presentata dall'osservazione. Convien dunque ammettere una causa non punto meccanica dell'attitudine, che hanno le fibre motrici a contraersi, qualora vengano da qualche stimolo irritate; e questa causa deve risiedere nella sostanza delle medesime fibre. Questa causa non sembra punto provenire dalle leggi comunemente conosciute della pressione, e dell'attrazione; e costituisce perciò un argomento oscurissimo, il quale pare essere rimoto dal genere di conoscenze, che noi attualmente abbiamo.

5. Cullen giudica, che tutti i moti prodotti nell'animale vivente derivino da un'azione del fluido nervoso proveniente dal cervello. All'incontro s'osserva, che alcuni moti involontarij sono manifestamente prodotti dall'irritazione di corpi, che agiscono immediatamente sopra la sostanza muscolare. Oltracciò la differenza d'irritabilità, che si osserva in differenti parti muscolari viene dal Cullen riferita alla consuetudine, ovvero alla frequente ripetizione delle loro irritazioni. Convien però distinguere tre modi d'irritabilità, la forza, la facilità, e la prontezza delle contrazioni. Questi modi possono trovarsi uniti, e separati. In tutti e tre è necessario un certo grado di tensione nelle fibre motrici, dipendente dalla tensione e gonfiezza de' corrispondenti minimi vasi arteriosi. La forza delle contrazioni di un muscolo dipenderà in oltre dalla maggior copia della sostanza fibrosa accennata di sopra, e dalla maggior densità del fluido nervoso; la facilità per cui le contrazioni sono eccitate dall'azione di uno stimolo più leggiero, si potrà dire con Cullen dipendere principalmen-

te dalla rarità del fluido nervoso, ed in oltre da un certo grado di mollezza nella parte fibrosa del muscolo, e dalla maggior esposizione dell'estremità nervose all'azione dello stimolo; e finalmente la prontezza, o per meglio dire la velocità delle contrazioni, per cui queste risultano più spesse dentro un determinato spazio, si potrebbe ripetere da un maggior grado di tensione de' minimi vasi arteriosi sopra indicati. In tal maniera si potrebbe dire, che la ripetizione delle contrazioni fino ad un certo punto producesse una maggior secrezione di parti fibrose, e quindi accrescesse il vigore del muscolo. L'Hallerò presenta un'ipotesi su questo proposito. Egli, sebbene riferisca molto all'azione del sangue, ed alla maggior compressione del muscolo nello spiegare l'accrescimento di vigore prodotto dall'esercizio, pure è inclinato a credere, che una parte del fluido nervoso nell'eccitare le contrazioni muscolari spargendosi sulla sostanza del muscolo, si congiunga, e si consolidi col glutine della sostanza irritabile, e ne accresca il vigore; e che perciò quanto più frequenti saranno queste contrazioni; tanto sarà parimente maggiore il vigore predetto. Questa opinione però sebbene ingegnosa, può facilmente dimostrarsi non molto soda, e fondata. La consuetudine potrà eziandio molto contribuire alla celerità delle contrazioni. Colle frequenti, e celeri contrazioni oltrechè s'impedisce l'accumulazione della pinguedine, e d'altre straniere materie, atte ad impedire, e disturbare l'irritabilità, si determina eziandio uno stato pletorico alla parte, il quale stato mantiene sempre tesi i minimi vasi arteriosi. In tutto questo ragionamento noi abbiamo considerato le condizioni nel muscolo, perchè le contrazioni risultino facili, robuste, e veloci; ma a queste condizioni bisogna aggiungere quelle,

le, che devono trovarsi nel cervello, e le quali sono già dal Cullen indicate.

6. Mal grado queste obbiezioni, che addur si possono contro ai fondamenti del sistema di Cullen; non di meno qualora si voglia prestare una severa attenzione a quello, che sopra la mobilità, e sensibilità dell' umano individuo è stato finora pubblicato da varj Autori, confessar si deve, che nessun altro sistema s'avvicina più di quello ad una soddisfacente spiegazione de' fenomeni, che ne' diversi processi della vita risultano. Per la qual cosa dietro alcune teorie, e dottrine da noi precedentemente esposte, e dietro alcune nostre riflessioni, a cui diedero luogo le ingegnose, e delicate esperienze del Signor Dottor Luigi Galvani, singolar ornamento dell' Università, e dell' Accademia di Bologna, sopra l'elettricità animale, noi tentaremo di rendere quel sistema più probabile e più corrispondente ai fatti per mezzo di qualche modificazione. Ma prima di presentare i nostri pensieri su tal proposito, gioverà esporre brevemente le principali esperienze descritte dal Signor Galvani in varie sue Opere, e così pure dall' Autore Anonimo del trattato pubblicato col titolo dell' uso, e dell' attività dell' arco conduttore ec. Per render più piana questa esposizione premetteremo alcune notizie, delle quali avremo occasione di spesso servirci. 1.° Chiameremo *rana preparata del Galvani*, o semplicemente *rana preparata*, quella alla quale s'iano tolti la testa, il tronco, e le zampe anteriori, e non si lasci, se non una porzione dell' estremità inferiore, o posteriore della spinal midolla libera da ogni parte o molle od ossea, e solamente unita ai rispettivi nervi crurali, per mezzo de' quali vi resta attaccata tutta la parte posteriore dello stesso animale, cioè le coscie fra loro unite, e le gambe posteriori.

2.° Se

2.^o Se si copra una parte d'una rana, o d'altro animale d'un pezzo, o d'una laminetta, o d'una foglia di metallo; quella parte si dirà *esser armata*, e quella porzione metallica si chiamerà *armatura*. Se si usino più armature dello stesso metallo, queste si chiameranno *omogenee*, e si chiameranno *eterogenee*, qualora l'una sia d'un metallo, e l'altra d'un altro. 3.^o La forma d'un corpo deferente omogeneo, per la quale quel corpo tocca colle sue sole estremità due parti diverse d'un animale, su cui si applica, o le loro rispettive armature, si chiama *arco omogeneo d'un solo pezzo*. Qualora poi ciò si ottenga per mezzo di più pezzi della medesima sostanza posti a contatto fra loro, l'arco allora si chiamerà *omogeneo di più pezzi*. Che se tale forma di corpo sia composta di più sostanze deferenti di diversa natura unite l'una all'altra per modo che occupino una diversa parte della lunghezza del tutto quindi risultante, si chiamerà *arco eterogeneo d'un solo pezzo*. Ma se l'arco sia invece formato di più pezzi separati di sostanza deferente, e di natura diversa, posti fra loro a contatto, questo si chiamerà *arco eterogeneo di più pezzi*, o solamente *arco eterogeneo*. Le materie adoperate dal Galvani per formar diversa maniera d'archi usati nell'esperienza da lui fatte, furono varie specie di metalli, il carbone, l'acqua, le sostanze animali umide, ed il legno umido. Più d'ogni altra materia i metalli furono trovati i più efficaci: ma anche fra questi v'ha molta differenza, trovandosene gli uni più attivi degli altri. Oltracciò l'arco di più pezzi è più attivo dell'arco d'un pezzo solo; e così pure l'eterogeneo è più attivo dell'omogeneo. Premesse queste notizie, ecco le principali esperienze fatte da' predetti Autori sopra l'accennato argomento. 1.^a Si prenda una ranocchia

chia preparata; se ne trafigga con un uncino di ferro la midolla spinale; ed in tale stato la si collochi sopra una tavola, sopra la quale sia posta in qualche distanza una macchina elettrica caricata. Ciò fatto, si tocchino con un corpo deferente i nervi crurali di quella rana, mentre un altro cava la scintilla della macchina; si vedranno convellersi i membri sottoposti. 2.^a La rana preparata, e trafiguta, come sopra, si faccia coll' uncino di ferro comunicare con un conduttore metallico posto sopra un qualche edificio, e s' esponga per tal modo all' azione dell' elettricità naturale atmosferica; gli arti della rana s' andranno di tratto in tratto convellendo, e specialmente, quando scoppia qualche folgore. 3.^a Si prendano due bottigliette di vetro sottile, una delle quali si ponga diritta sopra un tavolato, sul quale a qualche distanza giaccia una macchina elettrica caricata, e si ponga l'altra rovesciata sopra la prima per modo, che le loro boccucce si corrispondano. Una di queste bottiglie sia chiusa con un turacciolo di soghero, che non soprauozi l' orifizio di quella; ed oltracciò si chiuda la fessura, che dall' imperfetto combaciamento di quelle due boccucce risulta, con una sostanza idioelettrica, cioè con una composizione di cera, e di trementina. In entrambe queste bottiglie si trovino rinchiusi una certa quantità di pallini di piombo, i quali perciò nella bottiglia inferiore appoggeranno sul fondo della medesima, e nella superiore vi appoggeranno sul collo, e sul sottoposto turacciolo. Questo turacciolo sia traforato da una gamba dell' uncino di ferro, da cui è trafiguta la rana; la qual gamba essendo prolungata penetri nel collo della bottiglia superiore, dove circondata venga dagli accennati pallini ivi esistenti; mentre l'altra gamba dello stesso uncino tiene nel-

nella bottiglia inferiore sospesa e dritta la rana per modo, che co' suoi piedi tocchi i pallini posti al fondo di quella. Essendo le cose in tal maniera disposte, qualora si scarica il conduttore della vicina macchina elettrica, appariranno nella rinchiusa rana le solite convulsioni. 4.^a Tenendo in una mano per il predetto uncino di ferro una rana preparata, e trafitta, come sopra, si faccia, che i piedi di quella vengano a toccare un piano di metallo. Se questo medesimo piano si tocchi coll'altra mano, o veramente con un pezzo di metallo in quella tenuto, forgeranno nella rana le accennate convulsioni; le quali però non s'avranno punto, qualora il piano metallico non si tocchi nè con la mano, nè con un metallo, che in quella si tenga, ma con un corpo coibente, siccome sono appunto il vetro, la cera, ec. 5.^a Se invece di toccar il piano metallico con un pezzo di metallo, che si tiene nell'altra mano, sia un'altra persona separata dalla prima, che tocchi quel piano col pezzo predetto, rarissime volte s'avranno movimenti nella rana preparata, e nessuno assolutamente qualora una di quelle persone sia isolata. 6.^a Con due armature eterogenee, l'una di stagno, e l'altra d'ottone, s'armino un nervo *crurale*, e la corrispondente coscia o gamba d'una rana preparata, o veramente due diversi luoghi dello stesso nervo. Siano due persone, le quali con una mano bagnata tengano due pezzi d'argento uno per cadauna, ed il pavimento, su cui giacciono queste due persone, sia bagnato per tutto il tratto fra loro interposto; se co' predetti due pezzi d'argento una di queste persone tocchi una di quelle armature, e l'altra ne tocchi l'altra, s'avranno negli arti di quella rana le solite contrazioni, qualora la forza della rana sia vegeta. 7.^a Le contrazioni alle volte succederanno,

no, sebbene più deboli, qualora e le armature, ed i pezzi tenuti in mano dalle due persone siano dello stesso metallo, e piucchè è possibile, omogenei, siccome per esempio qualora e quelle armature, e que' pezzi sono d'argento di copella, o sono parti tratte da una medesima massa di lucido ferro. E questa esperienza riuscirà più facilmente, se dalla preparazione della rana del Galvani si taglino i nervi crurali alla loro origine dalla midolla spinale, e l'armatura di stagno s'applichi alla boccuccia d'uno di questi nervi corrispondente alla parte, dove giace la seconda armatura, e nel resto s'operi, come sopra s'è detto. 8.^a S'armi con una foglia di stagno la midolla spinale di una rana preparata, e poi si collochi sopra un piano coibente, ed una persona con un pezzo d'argento, che tiene in una mano, tocchi una gamba di quella rana, ed un'altra persona parimente con un altro pezzo d'argento tocchi il lembo della predetta armatura, e queste due persone, o siano isolate, o non lo sieno, si prendano per l'altra mano; s'avranno nella rana le solite contrazioni. 9.^a Sopra un quadrato magico non caricato si collochi una rana preparata in tale situazione, che la parte muscolare giaccia sul piano deferente della superficie superiore, e la spinal midolla giaccia sul piano deferente della superficie inferiore; e poi prendendo uno per mano due pezzi di metallo, con uno de' medesimi si tocchi il predetto piano deferente superiore, e coll'altro l'inferiore: s'avranno le solite contrazioni. 10.^a Sopra un piano coibente si attacchino due lamine di metallo l'una per qualche tratto separata dall'altra; e sopra queste lamine si collochi una rana preparata, la quale colla spinal midolla giaccia sopra una di quelle lamine, e colle gambe sull'altra; ciò fatto si tocchino coll'estremità d'un

d'un arco metallico le predette due lamine, ed inforgeranno nella rana le solite contrazioni. 11.^a Preparata una rana, e trassittane la spinal midolla con un uncino di ferro, si tocchi con un' estremità d'un arco metallico il predetto uncino, e coll' altra estremità qualche parte muscolare di quella rana, e compariranno le solite contrazioni. Ma se l' arco od in tutto od in parte sia formato di qualche materia coibente, tali contrazioni mancheranno affatto. 12.^a Con un' estremità d'un arco formato di una mistura metallica si tocchi un nervo crurale d'una rana preparata, e coll' altra estremità si tocchi od un' altra parte di quel nervo, o la parte muscolare della zampa corrispondente, e seguiranno le solite contrazioni. 13.^a Si prepari una rana alla maniera di Galvani, e si armi con foglia di stagno un de' suoi nervi crurali. Ciò fatto, si prenda un arco o tutto formato di metallo, o di pezzi di metallo e di acqua fra questi pezzi interposta, o di pura acqua, o d'una sostanza acquosa, o di solo carbone; e con un' estremità di questo arco si tocchi la predetta armatura, e specialmente il suo orlo, e coll' altra estremità si tocchino i muscoli della zampa corrispondente, e s'avranno le solite contrazioni. Queste contrazioni saranno però minori, se in vece d'armare il nervo, l'armatura s'applichi alla gamba, e ancora minori, se dello stesso stagno vengano armati e nervo, e gamba. Esse mancheranno affatto, qualora l'armatura adoperata sia una sostanza coibente; e così pure se l'arco sia interrotto da qualche sostanza coibente. 14.^a Si avranno le stesse contrazioni, sebbene minori che nel caso precedente, qualora si faccia l'esperimento sul nervo, e corrispondente muscolo separati dall'animale. 15.^a Si trafigga col solito uncino la midolla spinale d'una rana preparata,

è poi si prendano con una mano i piedi di questa rana, e la si tenga sospesa per modo, che l'uncino predetto tocchi un piano d'argento, sul quale poi si lasci cadere una di quelle gambe. Appena questa gamba toccherà il sottoposto piano d'argento, i suoi muscoli si contrarranno, e quindi la gamba s'innalzerà per poi tornarvi a cadere in virtù della sua gravità, quando tale contrazione sia finita, e così seguitando.

16.^a Da una rana preparata si levi la midolla spinale, onde restino i nervi crurali liberi dall'una delle loro estremità, ed attaccati per l'altra alle rispettive coscie di quell'animale: se l'estremità libera di uno de' predetti nervi si faccia cadere sopra i muscoli della coscia corrispondente, s'avranno le solite contrazioni. Non s'osservierà però alcuna contrazione, se in vece di far cadere quell'estremità di nervo sulla coscia corrispondente, lo si faccia cadere sopra quella d'un'altra rana.

17.^a In una forte soluzione di sal marino dentro un vaso di vetro si tuffino la spinal midolla, ed i nervi crurali d'una rana preparata, e vi si lascino, finchè comincino ad eccitarsi forti, ed irregolari contrazioni ne' muscoli corrispondenti. Tratte allora da quella soluzione le predette parti, e tenendo per una gamba la rana sospesa in modo, che la spinal midolla venga a toccare qualche parte muscolare dell'altra gamba, si vedrà questa sul momento convellersi, ed alzarli. Succedono eziandio talvolta le contrazioni, quando tenendo per una gamba immeria nella predetta soluzione la midolla spinale, ed essendo l'altra gamba appoggiata all'orlo del vaso, si operi in modo, che gli esterni muscoli della coscia corrispondente a questa seconda gamba tocchino la superficie di quel liquore.

18.^a Ad un nervo crurale d'una rana preparata s'applichi un'armatura di stagno,

gno, e ad un'altra parte di questo medesimo nervo, ovvero alla parte muscolare della corrispondente gamba s'applichi un'armatura d'ottone, e poi si pieghino queste parti in modo, che le due armature si vengano a toccare; s'avranno le solite contrazioni. 19.^a Si avvolga tutta attorno di foglia di stagno una porzione d'un nervo crurale d'una rana preparata, e poi si tagli questo nervo unitamente alla predetta sua armatura, e s'applichi la corrispondente sezione sopra una moneta d'oro, o d'argento in modo che questa moneta tocchi la parte recisa del nervo, e la sua armatura da un solo lato; e s'avranno le solite contrazioni. Queste però mancheranno se la moneta tocchi la sola armatura; ovvero se tocchi il nervo, e nello stesso tempo dall'una e dall'altra parte l'armatura, che lo investe, e circonda. 20.^a Da una rana preparata si stacchi una gamba unitamente al corrispondente suo nervo crurale, poi si prendano due larghe foglie o lamine d'oro, o d'argento, e con una delle loro estremità si appoggino l'una sull'altra premendole un poco con qualche corpo coibente, mentre coll'altra estremità una sia stata già applicata al nervo crurale predetto, e l'altra alla parte muscolare di quella gamba, e meglio ancora ad una diversa parte del medesimo nervo: s'avranno le solite contrazioni. 21.^a Si collochi sopra un piano coibente una rannocchia preparata, e s'applichi una striscia di stagno ad un nervo crurale, ed una d'ottone alla gamba corrispondente. Si riducano a contatto fra loro l'estremità libere di queste due striscie; e si produrranno nella rana le solite contrazioni. 22.^a S'armino con due armature eterogenee due parti diverse d'una rana preparata, e collocata sopra un piano idioelettrico, cioè una porzione d'un nervo crurale, ed una porzione della cor-

rif-

rispondente coscia, ovvero due parti fra loro discoste del medesimo nervo; ed a ciascheduna di queste due armature s'applichi un'estremità d'una striscia di stagno, e queste due striscie di stagno s'inclinino una verso l'altra, per modo che vengano a formare una maniera di arco toccandosi colle loro estremità libere. In vece di coprire colle armature eterogenee le predette parti dell'animale, si mettano a contatto fra loro in un luogo discosto dall'animale stesso sul medesimo piano idioelettrico, e poi con un'estremità delle due striscie di stagno si tocchino le accennate parti di quella rana, e coll'altra s'applichino ognuna di quelle striscie sopra quella delle due armature, che dal suo lato collocata si trova. S'avranno nell'uno, e nell'altro caso le solite contrazioni. Che se in vece di due armature eterogenee metalliche si applichino alle due indicate parti della rana due pezzi di carbone, ed a questi s'applichino l'arco metallico; s'avranno parimente le solite contrazioni, ma più deboli, e solamente quando le forze dell'animale sianò vegete. 23.^a Se sopra le predette due parti della rana preparata, si applichino sopra l'una l'estremità d'un grosso pezzo di stagno, e sopra l'altra l'estremità d'un grosso pezzo d'ottone, e poi s'inclinino fra loro que' due pezzi di metallo, onde vengano a formare un arco toccandosi colle loro libere estremità; o non s'avranno contrazioni, od esse saranno languidissime: ma queste contrazioni saranno considerabili, se i medesimi pezzi di metallo vengano nello stesso modo applicati dopo essere stati ridotti in larghe, e sottilissime lamine. 24.^a Si prendano due striscie metalliche una di stagno, e l'altra d'ottone. Si firmino sopra un piano di cera, per modo che formino un arco, essendo un'estremità dell'una fissamente appoggiata sopra la cor-

rispondente estremità dell'altra, e restando libere, e rivolte all'in su le altre due estremità una per parte. Queste estremità libere s'abbassino poscia, e s'applichi quella di stagno alla spinal midolla, e l'altra alla parte muscolare d'una rana preparata. S'avranno le solite contrazioni. 25.^a Sopra il medesimo piano di cera collocata la preparata ranocchia, si applichino ad un suo nervo crurale l'estremità d'una lamina di stagno, ed alla corrispondente parte muscolare l'estremità d'una lamina d'ottone, nè queste lamine comunichino altrimenti fra loro, ma le loro estremità libere restino l'una dall'altra alcun poco discoste, cioè un sesto, od anche un quarto di linea, onde risulti un arco interrotto. Quest'intervallo, od interruzione d'arco si riempia od applicando attraverso sopra le predette estremità libere delle due lamine un terzo pezzo di metallo, ovvero facendovi cader sopra una grossa goccia d'acqua. S'avranno nell'uno, e nell'altro caso le solite contrazioni. 26.^a Si stacchi un pezzo di nervo crurale da una ranocchia, il quale poi si armi a piacere, e si applichi a questa armatura un'estremità d'un arco metallico, e se ne applichi l'altra estremità alla coscia, a cui quel nervo corrispondeva; non s'avranno contrazioni. Così pure non s'avranno contrazioni, quando con un'estremità d'un arco metallico si tocchi l'armatura d'un nervo crurale armato appartenente ad una rana preparata, e l'altra estremità di quell'arco si applichi ad una coscia di un'altra rana parimente preparata. 27.^a Si stacchino da una rana due pezzi di muscolo, e si pongano sopra un piano coibente. Si prenda poscia un'altra rana preparata, e si collochi sul medesimo piano, per modo, che una delle sue coscie sia appoggiata ad un'estremità d'uno di que' pezzi muscolari, ed

il corrispondente nervo crurale sia appoggiato ad un' estremità dell' altro pezzo. Si avvicinino le due estremità libere di que' due pezzi in maniera tale, che alzandone una con un cilindro fatto di materia coibente, e poi lasciandola cadere sul predetto piano, cada sull' altra. S' avranno sull' istante le solite contrazioni. Queste contrazioni s' avranno eziandio, se in vece d' avvicinare, e far cadere l' una sull' altra le predette due libere estremità muscolari, si lascino le medesime fra loro disgiunte, e poi si uniscano per mezzo d' un terzo pezzo di staccato muscolo, di cui un' estremità s' appoggi sopra una delle accennate libere estremità, e l' altra alzata per mezzo dell' indicato cilindro coibente si lasci cadere sull' altra delle estremità stesse. S' avranno parimente le contrazioni, se in vece di quel terzo pezzo di muscolo si faccia nello stesso modo uso di un pezzo di pelle umida. 28.^a Si taglino i nervi crurali d' una rana preparata alla loro origine dalla midolla spinale, e poi si divida al luogo dell' unione delle coscie, onde s' abbiano separate le due gambe co' loro rispettivi nervi crurali. Si disponga uno di questi nervi in forma d' arco, ed alzato l' altro con un cilindretto coibente, lo si lasci poscia cadere sopra quell' arco nervoso in modo, che con questa sua caduta quel nervo tocchi in due punti l' altro nervo piegato in arco, e che uno di questi punti sia la stessa boccuccia di quel nervo. S' avranno le solite contrazioni nella gamba, di cui il nervo si fa cadere in quello dell' altra, e qualche volta in entrambe. 29.^a Staccato un nervo crurale da una rana, se ne applichi un' estremità ad un nervo crurale d' una rana preparata, e l' altra alla coscia corrispondente, e poi sopra due parti diverse di questo pezzo di nervo, con cui si formò l' accennata maniera di arco, s' applichino

due armature eterogenee, ed a queste le estremità d'un arco metallico. S'avranno nella rana preparata le solite contrazioni. Che se il nervo staccato non tocchi la rana preparata, se non in un luogo solo, non s'avranno contrazioni, se bene applicate vi si fossero le armature, e l'arco, come sopra. 30.^a Si prendano le due zampe posteriori di una rana staccate dall'animale co' loro rispettivi nervi crurali, le quali siano l'una dall'altra divise per mezzo d'un taglio al luogo dell'unione delle due coscie. Si armi il nervo crurale dell'una con una foglia di stagno, e quello dell'altra con una foglia d'ottone. Si portino queste zampe così preparate sopra un piano coibente, e prima vi si collochino così contigue, come si trovavano naturalmente prima dell'accennata divisione; poi s'allontanino alcun poco l'una dall'altra. S'avranno in entrambe quelle zampe le solite contrazioni. 31.^a Sopra quel piano coibente si collochi una sola delle predette due zampe, e da una parte di quel nervo si tiri una striscia d'acqua fino ad una certa distanza, ed una simile se ne tiri da una parte de' muscoli di quella zampa, ed all'estremità libera di una di queste striscie s'applichi una foglia di stagno, ed una foglia d'ottone s'applichi alla libera estremità dell'altra. Si facciano poscia comunicare fra loro quelle due foglie metalliche od avvicinandone le estremità, od interponendovi un'altra foglia di metallo. Sorgeranno le solite contrazioni. Le contrazioni s'avranno eziandio, sebbene più deboli, qualora si bagni coll'acqua un piano coibente, e sopra vi si collochi la predetta zampa, ed a qualche distanza dall'animale si mettano le sostanze metalliche testè accennate in maniera, che fra loro si tocchino. 32.^a Dentro un vaso pieno d'acqua s'immerga una rana preparata, dopo però averci armate due

due vicine parti d'un nervo crurale con due
contigue metalliche armature, una di foglia di sta-
gno, l'altra di foglia d'ottone. Si ecciti un
qualche movimento in quell'acqua, e s'avran-
no le solite contrazioni. Queste contrazioni s'a-
vranno eziandio, se nel vaso in vece d'acqua
sia olio; ma in tal caso in luogo d'eccitare il
predetto movimento nel liquore, converrà pre-
mer con un corpo coibente l'una contro l'altra
le predette armature. 33.^a Immersa in un vaso
di vetro pieno d'acqua una rana preparata, di
cui s'è trafitta la spinal midolla con un uncino
di ferro, si tocchi con un'estremità d'un arco
metallico il predetto uncino, e coll'altra estre-
mità del medesimo arco si tocchi una zampa del
predetto animale; e s'avranno le solite contra-
zioni. 34.^a Si riempiano d'acqua due vasi di
vetro, e postili fra loro vicini, vi si disponga
per modo una rana preparata, che la sua spinal
midolla si trovi immersa nell'acqua di uno di
que' vasi, e le gambe in quella dell'altro. Si
prenda poscia un arco d'argento, e se ne im-
merga prima una delle estremità nell'acqua di
uno di que' vasi, e poi coll'altra estremità si
tocchi leggermente, e lentamente la superficie
dell'acqua dell'altro vaso; e s'avranno nella
predetta rana le solite contrazioni. 35.^a Disposta
come nella precedente esperienza una rana pre-
parata, si prendano uno per mano due pezzi di
carbone estinto allora allora nell'acqua, e cir-
condandoli di qualche sostanza coibente nel luo-
go, per cui maneggiar si devono, affine d'iso-
larli, si metta a più esatto contatto un'estremità
dell'uno colla corrispondente dell'altro con
tale inclinazione, che rappresentino una specie
di arco. Le estremità libere si tuffino l'una
nell'acqua del vaso, dove sono immerse le gam-
be dell'animale, e l'altra in quella, dove è

X 3 im-

immersa la spinal midolla ; e s' avranno le solite contrazioni . 36.^a Si armi con una foglia di stagno la spinal midolla della rana preparata , e disposta come sopra , e preso un pezzo di carbone curvilineo , se ne tuffi un' estremità nell' acqua del vaso , dove sono immerse le gambe dell' animale , e l' altra nell' acqua dell' altro vaso , talmente che arrivi a toccare l' accennata armatura : s' avranno le solite contrazioni . 37.^a Si tenga fra le dita bagnate d' acqua la midolla spinale d' una rana preparata , e se ne immergano le zampe nell' acqua contenuta in un vaso di vetro . Si prenda coll' altra mano un pezzo di carbone leggiero , ed ammorzato poco prima nell' acqua . Si tocchi con quello la superficie dell' acqua dell' accennato vaso . S' avranno le solite contrazioni . Queste contrazioni succederanno parimente , se in vece di tener sospeso l' animale per la spinal midolla , ed immergere i piedi nell' acqua , lo si tenga per uno de' piedi , e s' immerga nell' acqua la midolla spinale . L' esperimento però non succederebbe , se a quello in vece d' una persona , due fra loro separate concorressero , delle quali una tenesse la rana , e l' altra il carbone . 38.^a Sia sopra un piano di cera collocata una rana preparata , alla spinal midolla della quale sia applicata una dell' estremità d' un arco metallico fisso sul medesimo piano , del qual arco l' altra estremità sia applicata sopra la parte muscolare di detta rana . Quest' arco sia composto di due striscie , l' una di stagno , e l' altra di otione , le quali siano l' una sopra l' altra fermamente appoggiate alle corrispondenti loro estremità . Se con un corpo coibente si vada gentilmente portando via una porzione della striscia di stagno componente quest' arco , finchè sussisterà la continuità in quell' arco , ancorchè per mezzo d' un tenue filo di quella

la lamina, non s'avranno contrazioni nella rana predetta; ma queste compariranno al momento, che ogni continuità sia nel medesimo arco tolta colla total divisione, o sottrazione della predetta porzione di striscia. E queste contrazioni faranno ancora più forti, se sopra la parte della striscia di stagno, dove s'è praticato il taglio, esisteva precedentemente una goccia d'acqua. Così pure s'avranno le predette contrazioni, qualora la striscia di stagno sia in un qualche luogo sollevata dal piano a foggia d'arco, o di ponte, e sotto quell'arco tiavi una goccia d'acqua, la quale ne tocchi le estremità, ovvero le basi di quel ponte, e poi con un corpo coibente si tagli la parte superiore dell'arco stesso. 39.^a Si stacchi da una rana una gamba col corrispondente suo nervo crurale, e questo nervo nella parte, che confina colla coscia, si bagni di spirito di nitro, o di alcali sotto forma liquida, oppure lo si legghi bene stretto; si prenda poscia un arco metallico, di cui s'applichino le due estremità a due luoghi diversi di quel nervo al di sopra della bagnatura, o legatura; ovvero si applichi una di quelle estremità ad una parte superiore del nervo, e l'altra alla coscia corrispondente: in nessuno di tali casi s'avranno contrazioni. Queste contrazioni però compariranno, se la legatura in vece d'esser fatta nel confine del nervo e della coscia, sia praticata a qualche distanza da questa. 40.^a Si prendano due armature, una di zinco, e l'altra d'argento, e se ne applichi la prima ad un nervo crurale d'una rana preparata, e la seconda alla gamba corrispondente; ovvero s'applichino entrambe a due diverse parti del medesimo nervo; e poi si tocchino quelle due armature colla estremità di un arco fatto di un filo di rame inargentato; e s'avranno le solite contrazioni

nell'una, e nell'altra gamba di quell'animale. Lo stesso succederà, se il già armato nervo sia diviso, e separato fra le due armature; e specialmente, se queste armature si applichino sulle divisioni stesse delle parti separate. Non s'avranno però contrazioni, se non in una sola gamba, cioè in quella corrispondente al nervo armato, qualora o si tagli quel nervo sopra quelle armature, o si tagli il nervo corrispondente all'altra gamba, o si taglino entrambe, o si tagli la spinal midolla giusta la sua lunghezza, separandone l'una parte dall'altra; o si separino fra loro le due coscie tagliandole al luogo della loro unione. Queste contrazioni però compariranno in entrambi quegli arti, se si riuniscano al più perfetto contatto i nervi, o le coscie separate. Che se si tagli il nervo armato al di sotto delle due armature, non s'avranno contrazioni in nessuno di que' due membri, se non unendo a perfetto contatto le parti recise, o facendole comunicare per mezzo d'un corpo deferente fra loro interposto. 41.^a S'applichino a due nervi crurali d'una rana preparata le predette due armature, sicchè l'una di queste giaccia sopra uno di que' nervi, e l'altra sopra l'altro; e poi le medesime si tocchino colle estremità dell'arco sopraccennato; e s'avranno le solite contrazioni in ambi gli arti. Lo stesso succede, se i due nervi siano recisi, e le armature, siano applicate sui luoghi stessi delle loro divisioni: ovvero se i nervi non siano recisi, ma comunichino fra loro per mezzo della spinal midolla ai medesimi attaccata, e le coscie siano in vece fra loro staccate con un taglio praticato al luogo della loro unione; supposto però, che le armature siano applicate l'una all'un nervo, e l'altra all'altro. 42.^a Ad un nervo crurale d'una rana preparata si applichino

chino sopra due diverse parti le predette due armature, e sopra una di queste giaccia una grossa goccia d'acqua. Se all'armatura libera s'applichino un'estremità dell'arco già accennato, e coll'altra estremità si tocchi la goccia d'acqua esistente nell'altra armatura, s'avranno le solite contrazioni. Si preme maggiormente la goccia d'acqua finchè quell'estremità d'arco arrivi a toccare la sottoposta armatura, e s'avranno nuovamente le contrazioni. Dopo ciò si sollevi la medesima estremità dell'arco, onde non tocchi più l'armatura, ma bensì l'acqua; e s'avranno per la terza volta le predette contrazioni.

Parecchie fra le sovraccennate esperienze riuscirono parimente in altre spezie d'animali anche a sangue caldo. Nè solo negli animali morti, ma ne' vivi eziandio si osservarono da alcuni esperimenti a bella posta istituiti, risultati molto analoghi ai già riferiti. Ecco a questo proposito alcuni esperimenti del Sig. Alessandro Volta Professore di Fisica a Pavia. 1.^o Applicò al dorso di una rana (sì viva, che morta) un'armatura di stagno, e collocando il ventre della medesima sopra una lamina o moneta d'argento, colle estremità d'un arco metallico toccò l'armatura di stagno, e la moneta, ed osservò convellersi gli arti posteriori. Le stesse convulsioni succedettero, qualora armate due diverse parti del medesimo dorso di due armature una di stagno, e l'altra di argento, queste parti s'inclinavano per modo, che le due armature si vennero a toccare. Generalmente poi o mancano o sono deboli, quando il nervo, ed il muscolo, a cui viene applicato l'arco, non si corrispondono. 2.^o Sopra un piano d'argento si collochi un'anguilla, di cui si armi di foglia di stagno il dorso per modo però, che questa foglia non comunichi col predetto piano, ma vi si trovi dia-

diagonalmente opposta. Si tocchino con un arco metallico l'armatura di stagno, ed il piano d'argento, e si vedrà tosto convellersi l'animale.

3.^o Se sopra una rana viva si scarichi l'elettricità d'un conduttore isolato, sebbene non molto carico d'elettricità, o coll'applicare immediatamente la rana a quel conduttore, o coll'applicarvi un altro conduttore, che comunichi colla rana, s'avranno in quella contrazioni generali, o parziali; e quest'effetto farà più considerabile scaricando una boccia di Leyden, e facendo la rana parte del circuito. Giova intanto osservare, che se ad una parte o de' nervi, o de' muscoli d'una rana preparata si applichi l'estremità d'un conduttore elettrizzato in più, od in meno, vi si ecciteranno delle contrazioni; ma queste non hanno più luogo, se si tornino a toccare le stesse parti col medesimo conduttore; e così pure caricando l'uno di questi corpi in più, e l'altro in meno. L'elettricità capace a produrre contrazioni muscolari nell'animale fu dal Volta trovata debolissima, specialmente nella rana preparata del Galvani, e qualora si abbiano usate le armature. Nondimeno l'elettricità stagnante non produce nell'animale alcun movimento. Quindi non s'ha contrazione, qualora si metta la rana sopra il conduttore d'una macchina elettrica, e vada con esso acquistando una forte elettricità, purchè non se ne provochi una scintilla, ovvero per una troppo accresciuta elettricità non ispunti da qualche parte del suo corpo un considerabile fioco elettrico.

4.^o S'applichi alla punta della lingua una lamina di stagno lucida, e netta, e nel mezzo della stessa lingua s'applichi un pezzetto d'oro, o d'argento, ed applicando alle predette armature l'estremità d'un arco formato d'un terzo metallo, non vi si ecciteranno con-

tra-

trazioni, ma si proverà una sensazione d'un sapore acido molto viva. Che se nel luogo, dove s'è applicata l'armatura d'oro, o d'argento, s'applichi quella di stagno, e nel luogo, dove s'è applicata questa, s'applichi quella di oro, o d'argento; il sapore, che si sentirà non sarà più acido, ma piuttosto alcalino, acre, e tirante all'amaro. 5.° Si porti via la lingua ad un agnello, e s'applichi un'armatura ad uno de' nervi principali posti alla radice di quella, ovvero alla prossima carne viva; e se ne applichi un'altra alla metà della medesima lingua; e queste armature si facciano comunicare per mezzo d'un opportuno arco metallico: ecco nella lingua eccitarsi le contrazioni. In una gamba umana amputata, e denudata de' suoi integumenti all'occasione d'un'operazione Chirurgica eseguita in Bologna, fu fatta la seguente esperienza. Se ne immerse una buona parte nell'acqua calda. Se ne armarono con foglia di stagno i nervi corrispondenti ai muscoli flessori del pollice, e delle vicine dita; si applicarono le estremità d'un arco d'argento, una al lembo di quell'armatura, e l'altra a' muscoli predetti; ed eccoti in quelle dita eccitarsi un movimento. Afferisce il Volta d'aver conosciuto, che anche i muscoli staccati dall'animale fino ad un certo periodo di tempo possono convellersi, usando i sovraccennati artificj dell'armatura, e dell'arco; ma che ciò succede in quelli soggetti alla volontà; e che perciò il cuore, e gl'intestini tentati con siffatti mezzi non mostrarono convellersi punto. Il Galvani poi osservò, che le contrazioni muscolari per mezzo degli accennati artificj erano maggiori, e più pronte; ma l'irritabilità però meno durevole, in estate, ed in un tempo minacciante procella, di quello che in inverno, ed a ciel sereno: e così parimente più gran-

grandi, e più pronte nell'animal vecchio, che nel giovane; nell'animal vegeto, che nel languido; ne' muscoli esangui, e pallidi, che ne' rubicondi, e pieni di sangue. Da tutte le accennate esperienze, ed osservazioni conclude quest' illustre Autore, che i movimenti animali, ovvero le contrazioni muscolari provengano dalla tendenza all'equilibrio d' un fluido particolare sottilissimo, e mobilissimo, accumulato eccessivamente in una parte, e difettivamente in un'altra. Questo fluido ha molta analogia coll' elettrico, dal quale però per alcuni riguardi differisce; e perciò il Galvani lo chiama *Elettricità animale*, ed è propenso a credere, che questa sia l'elettricità comune modificata da qualche altra sostanza combinata con essa. L' *elettricità animale*, secondo il Galvani, conviene colla comune nelle seguenti proprietà: 1.^a Scorre facilmente per i comuni corpi anaelettrici, cioè i metalli, l'acqua, ec. 2.^a È impedita nel suo corso dai corpi idioelettrici volgari, cioè il vetro, le resine, ec. 3.^a Sceglie nel suo corso la strada più breve, l'arco, gli angoli, le punte. 4.^a Si trova accumulata sotto doppia condizione di più, e di meno. 5.^a Acquisita forza dalle armature. All'incontro per alcuni riguardi le due predette elettricità differiscono fra loro. Imperciocchè l'elettricità animale 1.^o Non attrae, nè respinge i corpi. 2.^o Non fa provare alcuna sensazione di aura, o di tela di ragno. 3.^o Non si eccita nè col calore, nè spontaneamente. 4.^o Non si eccita se non per l'applicazione di un arco anaelettrico a due diverse parti dell' animale fra loro corrispondenti. 5.^o Si accumula, e si mantiene ne' muscoli, che si trovano in uno stato d'integrità, come fa la comune riguardo ai corpi idioelettrici. 6.^o Distribuendo egualmente una certa copia di elettricità

co-

comune sopra la elettricità animale, questa non dà alcun segno di eccitamento. Per la qual cosa il Galvani giudica, che il muscolo relativamente all'elettricità animale si deva riguardare come la bottiglia di Leiden riguardo all'elettricità comune. Egli pensa, che nella parte interiore del muscolo sia accumulata un'elettricità animale positiva, ovvero per eccesso, e nella parte esteriore vi sia accumulata un'elettricità animale negativa, ovvero per difetto; e che il nervo sia riguardo a questa macchinetta elettrica animale, cioèchè è il conduttore riguardo alla volgare bottiglia di Leiden. Distingue però nel nervo due maniere di sostanza, ambedue conduttrici dell'elettricità animale. Una di queste costituisce la materia propria del nervo, ovvero la sostanza midollare, ed occupa la parte media di quello: l'altra ne occupa principalmente la parte esteriore, ed è formata totalmente di solido semplice, cioè di semplice cellulare più o meno innaffiata di qualche acquoso umore. Per la qual cosa, secondo il predetto Autore, il moto muscolare si produce qualora l'elettricità animale accumulata eccessivamente nella parte interiore del muscolo può correre alla parte esteriore di quello, dove siffatta elettricità si trova accumulata difettivamente, onde equabilmente distribuirsi, e ridursi in uno stato di equilibrio. Per la qual cosa l'elettricità animale nelle accennate esperienze dalla parte interiore del muscolo si comunica alla sostanza midollare del nervo, ed arrivata al luogo dove sta applicata una qualche armatura, viene dalla forza di questa richiamata al di fuori, e quindi per mezzo dell'arco già indicato viene trasportata sopra la parte esteriore dello stesso muscolo, dove siffatta elettricità si trova difettivamente accumulata, e ciò appunto dà occasione alla muscolar contrazione.

zione. Questo trasporto però d'elettricità dal nervo alla parte esteriore del muscolo o si fa per mezzo del solo arco applicato con un'estremità all'armatura, di cui va fornito quel nervo, e coll'altra al muscolo stesso; oppure per mezzo dell'arco stesso viene da una parte del nervo, che suol essere la più lontana dal muscolo, portata ad un'altra parte del nervo stesso, al quale appunto sono applicate le estremità di quell'arco; e da questa seconda parte del nervo si porta lungo la cellulare, che esternamente lo investe fino la indicata parte esteriore del muscolo. Nello stato di vita questo circolo dell'elettricità animale, da cui, secondo il Galvani, dipendono le varie muscolari contrazioni, si opera per un'impressione fatta dalla volontà sopra una parte del rispettivo nervo, per la quale impressione l'elettricità animale positiva, che dall'interna parte del muscolo viene comunicata alla corrispondente sostanza midollare di quel nervo, li trasmette alla parte esteriore membranosa o cellulare del nervo stesso; e per quella si porta alla parte esteriore di quel muscolo, onde equilibrarsi coll'elettricità negativa quivi accumulata. Ciocchè si opera ne' casi ordinarij di sanità dalla volontà, viene in alcuni casi di malattia prodotto da qualche particolar impedimento, che opponendosi al libero corso della predetta elettricità per la sostanza midollare del nervo, la determina sopra l'esteriore involucro di quello. L'esperienze del Sig. Galvani sono quanto nuove altrettanto interessanti, e molto ingegnosa è la dottrina, ch'egli quindi cerca di stabilire. Nondimeno se il vero confessar si voglia, questa dottrina tale quale viene esposta, lascia luogo a dubbj, e difficoltà non mediocri.

1.^o Essendo deferenti dell'animale elettricità sì la sostanza midollare del nervo, che la cellula-

re, che v'è frammischiata, e che lo investe, non si comprende, perchè quell'elettricità dal muscolo non si trasmetta egualmente alla sostanza midollare, ed alla cellulare del nervo; o volendo, che solamente la sostanza midollare del nervo comunichi con la parte interiore del muscolo, e la cellulare colla parte esterna, comunicando però sempre fra loro queste due parti midollare, e cellulare, non si comprende come continuamente non fluisca l'elettricità animale dall'interiore parte del muscolo alla sua superficie esteriore. 2.^o Si è veduto, che se sia staccato dall'animale un muscolo col corrispondente suo nervo, e vi si applichi l'arco nella maniera sopra indicata, s'avranno contrazioni in quel muscolo, le quali però cessano subito dopo; ma se si levi l'arco, e poi ve lo si applichi nuovamente, ritornano le contrazioni, e così seguitando. Se le contrazioni dipendessero dall'impetto, con cui l'elettricità animale diversamente distribuita nella parte interna, ed alla superficie del muscolo corre ad equilibrarsi, o ad equabilmente distribuirsi per mezzo dell'arco applicato; qualora quest'equabile distribuzione fosse stata effettuata per la prima applicazione del predetto arco, la causa, che avesse in tal caso prodotta la muscolar contrazione non avrebbe più luogo nelle ulteriori applicazioni dell'arco stesso, e perciò dopo la prima non si dovrebbero avere altre contrazioni. 3.^o Se la causa dal Galvani addotta producesse la contrazione muscolare, per qual ragione quando si taglia l'arco applicato a due corrispondenti parti dell'animale insorgono nuovamente le muscolari contrazioni? 4.^o Applicando od al solo nervo, od al solo muscolo un corpo deferente; oppure applicando due corpi deferenti l'uno al nervo, e l'altro al muscolo, i quali però non comunichino fra loro od immediatamente o per mezzo di altro corpo deferente,

non

non si osservano contrazioni. Ma se dopo tale applicazione vi si applichi l'arco nella solita maniera, queste contrazioni compariranno sull'istante. Supposto, che le contrazioni succedano per lo sbilancio, in cui trovasi l'elettricità animale nelle due parti interiore, ed esteriore del muscolo, e che i corpi deferenti, o conduttori comuni atti siano a ricevere per comunicazione, e trasmettere la elettricità animale; coll'applicazione de' due primi corpi deferenti si scaricherebbe il muscolo dell'elettricità in lui eccessivamente, o difettivamente accumulata, e quindi trovandosi essa equabilmente distribuita nelle predette due parti del muscolo, non vi avrebbe luogo l'accennato sbilancio, e perciò alcuna contrazione muscolare succeder non dovrebbe per la consecutiva applicazione dell'arco. 5.° L'elettricità animale non può, nella dottrina del Galvani, fare altra funzione che quella di stimolo; ma l'irritabilità muscolare, che è l'altra condizione necessariamente ricercata perchè s'abbiano gli ordinarij movimenti dell'animale, non è punto spiegata, nè sembra, che dedurre in alcun modo si possa da così fatta dottrina. 6.° Finalmente nella dottrina del Galvani non si rende alcuna spiegazione delle sensazioni, che risultano dall'applicazione d'un qualche stimolo ad un qualche nervo dell'animale, la qual sensazione tutti, dietro all'osservazioni le più riflettute, convengono dipendere dallo stesso principio, che dà eccitamento a' voluntarij moti nell'animale vivente. Queste difficoltà sembrano far qualche eccezione alla generale dottrina del chiarissimo Sig. Galvani; nondimeno le belle, e nuove esperienze da lui prodotte spargono un lume non mediocre per una miglior conoscenza sopra i varj mezzi, che la natura impiega ne' movimenti della macchina animale: e perciò noi se ne fer-

vi-

viremo in appresso nell' illustrazione , e modificazione della Teoria di Cullen sopra la sensazione , ed il moto . Il nervo è composto di due differenti sostanze , l'una è propria del nervo stesso , e forma la base del principio materiale del senso della macchina animale; io la chiamerò *sostanza midollare* : l'altra è di natura cellulare comune a tutte le altre parti del corpo . Oltracciò frammischiati vi si trovano vario genere di vasi , cioè arteriosi , venosi , linfatici . Nè molto dissimile da quella de' nervi è la composizione di quella parte del cervello , che *midollare* volgarmente suole chiamarsi . Per la qual cosa ciocchè dirò generalmente de' nervi o del nervoso sistema , applicare si deve non solo al nervi propriamente detti , ma eziandio al cervello . Nel sangue poi abbiamo detto nelle precedenti note distinguersi una parte coagulabile e rossa chiamata *crassamento* . Porzione di questo crassamento si va separando dal sangue sopra le fibre muscolari , ed è ciò , che costituisce la sede della loro irritabilità . Nondimeno il principale material fondamento della sensazione , e del moto , ripeter si deve da un fluido tenuissimo , invisibile , mobilissimo , e perfettamente elastico , adottato da quasi tutte le mediche teorie sotto diversi nomi , e sotto diverse proprietà , ed incombenze . Questo è quel fluido , che da Boerhave , e da Hallero viene chiamato *spiriti animali* , da Hartley *etere* , da Cullen *fluido nervoso* . Per la qual cosa sebbene quasi tutte le scuole del presente secolo convengano nello stabilire ne' nervi un fluido particolare , che sia la primaria material base della sensazione , e del moto , pure siccome abbiamo di sopra osservato , esse sono molto discordi sopra la natura di quel fluido , la sua derivazione , e la maniera d' esistere ne' nervi , e nelle altre parti del-

la macchina animale. Egli è probabile, che il fluido nervoso sia della classe di quelli, che noi abbiamo chiamati *corpi eteri*, cioè corpi composti di minutissime particelle dotate d'una virtù repulsiva, per la quale essi sono elasticissimi, mobilissimi, ed i soli fluidi per se stessi; dipendendo la fluidità de' corpi comuni dalle particelle di questi corpi eteri, che si trovano interposte, e più o meno unite alle altre molecole di materia volgare, da cui sono composti. Egli è noto al presente, che uno di questi fluidi eteri, cioè il *calorico*, si trova in varia proporzione combinato, o diffuso ne' diversi corpi naturali soggetti alle nostre investigazioni, per modo che si reputa essere in uno stato di equilibrio in più corpi fra loro contigui, quando ognuno di questi corpi ne contiene quella copia, che abbia la stessa ragione alla sua natura, ovvero quando ciascheduno di quelli ne sia allo stesso grado saturato. Che se in alcuno di questi corpi il calorico si trovi al di sotto di quel grado, subito i corpi contigui sono posti ad una contribuzione relativa alla loro natura, per cui ognuno somministra al corpo mancante quella porzione di calorico, per cui tutti siano ridotti ad un medesimo grado di saturazione inferiore a quello, in cui prima si trovavano i corpi contribuenti, ma superiore a quello, che apparteneva al corpo mancante. Il contrario per la medesima ragione succede, quando uno de' corpi si ritrovi avere un grado di saturazione di calorico maggiore di quello, in cui si trovano i corpi contigui: poichè allora non è questo corpo, che dagli altri riceve calorico, ma egli in vece ne somministra loro una porzione, e lo distribuisce fra loro in modo, che ne risulti in tutti lo stesso grado di saturazione, o temperatura. Lo stesso probabilmente avviene, sotto alcune

come particolari modificazioni, e leggi, riguardo alle altre specie di fluidi eteri, la luce, l'elettricità, *ec.* Per la qual cosa si può supporre, che il fluido nervoso sia sopra tre diverse sostanze della macchina animale principalmente accumulato e diffuso, cioè la midollare propria del cervello, e de' nervi, la irritabile propria della fibra carnosà, e la fibrosa costituente la base del crassamento del sangue: che questo fluido però non si trovi sotto la medesima condizione, nè nella stessa proporzione in quelle tre sostanze; ma sia in maggior proporzione nella sostanza midollare, in minore nella sostanza irritabile, ed in minore ancora nella sostanza fibrosa; ed al contrario nella sostanza irritabile si trovi in uno stato meno libero, ed in una specie di massima compressione, nella sostanza fibrosa si trovi in uno stato di maggior libertà, e finalmente nella sostanza midollare si trovi in uno stato medio di libertà fra quello, in cui si trova nella sostanza irritabile, e nella fibrosa: che neppure in ciascuna di quelle tre sostanze si trovi per tutto nella medesima condizione o riguardo alla sua libertà, o riguardo alla sua quantità; ma sia per esempio in maggior ragione, ed in minor libertà nel sangue, nel quale il carbonio, l'ossigeno, l'azoto, ed il ferro si trovano combinati in tale proporzione, e maniera, onde la parte fibrosa sia rispettivamente più abbondante, e più densa; in alcuni muscoli piuttostochè in alcuni altri; nel cervello piuttostochè ne' nervi. Egli è eziandio probabile, che quel fluido possa naturalmente, e dipendentemente da particolari non ben conosciute circostanze esistere nel sensorio sotto una condizione diversa da quella, in cui trovasi nel resto del cervello; e che questa condizione del fluido nervoso nel sensorio sia il

fondamento di quella proprietà, che da Cullero viene chiamata *irritabilità del cervello*. Or per maggior brevità chiamerò *capacità di contener fluido nervoso*, o semplicemente *capacità del sangue, de' muscoli, del cervello, de' nervi* ec. quella facoltà, per cui le predette parti sono atte a contener una diversa proporzione di quel fluido. Quanto più copioso si troverà l'accennato fluido accumulato, e diffuso nelle parti suddette rispettivamente alla loro capacità, ed al loro volume, tanto più esso vi si troverà in uno stato di minor libertà, e mobilità. V'è però un termine, in cui la capacità di ciascuna di quelle parti è perfettamente saturata di quel fluido, e perciò accumulandovene di d'avvantaggio, questo vi divien ridondante, e quindi più libero, più mobile, e più fugace. Oltretutto la capacità di ciascuna parte non si conserva sempre la medesima, ma va naturalmente cambiando col cambiar dell'età. Quanto l'animale è più vicino alla sua origine, od all'estrema vecchiezza, tanto minore è la capacità delle parti accennate. Quindi nel principio della vita questa capacità è minima; essa va crescendo col crescer dell'età, finchè arriva al termine del suo maggior accrescimento, cioè che avviene nell'età consistente; in seguito va continuamente scemando, finchè affatto s'estingue. Quando questa capacità delle diverse parti si trova allo stesso grado saturata, quel fluido si troverà in uno stato d'equilibrio; ma se questo grado di saturazione sia maggiore in una parte, che in un'altra o per la maggior accumulazione di quel fluido nella prima, o per una qualche diminuzione, o sottrazione del medesimo nell'altra, se ne avrà uno sbilancio, per il quale il fluido nervoso ridondante nell'una accorrerà in suffragio a quello mancante nell'altra, e ciò con maggior o minor prontezza ed energia.

energia, secondo che lo sbilancio è più grande, e più improvviso. Or si supponga, che sopra l'organo d'un qualche senso sia da qualche stimolo fatta un' impressione. Questa producendo un cambiamento ne' contatti delle particelle del fluido nervoso ivi accumulato, vi occasionerà uno sbilancio, per il quale s'avrà in quel fluido una vibrazione, che trasmettendosi fino al sensorio, vi risveglierà la rispettiva sensazione. Se lo sbilancio non sia considerabile, la vibrazione prodotta non sarà molto grande, e dopo alcune leggiere, e brevi oscillazioni si restituirà il primiero equilibrio; e quindi non s'avrà che una sensazione piacevole, od almeno non ingrata. Ma se all'incontro l'azione dello stimolo sia tale, che ne risulti un ragguardevole sbilancio, in questo caso la vibrazione prodotta ecciterà nel sensorio una tal mutazione, per cui s'avrà una sensazione dolorosa, ed influendo anche sopra il fluido nervoso accumulato nel sangue de' vicini vasi darà occasione ad una maggior tensione, e pienezza de' medesimi, cioè ad una parziale infiammazione. Qualora poi l'anima vuole produrre un dato movimento nell'umano individuo, eccita nel sensorio una vibrazione nel fluido nervoso corrispondente all'origine di quel nervo, che va al muscolo, dalla cui contrazione quel moto risulta; e questa vibrazione propagandosi per il fluido, che per quel nervo è diffuso, fino al muscolo accennato, produce nelle particelle del fluido nervoso in quello accumulato una mutazione di contatti, per la quale vi nasce uno sbilancio, da cui proviene la ricercata contrazione. Nè già i muscoli sono suscettibili di contrazione solamente per la vibrazione eccitata dalla volontà nel fluido nervoso de' rispettivi nervi, ma eziandio per l'applicazione di qualunque stimolo, che atto sia a produrre nel

loro fluido nervoso la predetta mutazione di contatti; e specialmente que' muscoli, di cui la capacità è rispettivamente minore, ed il cui fluido nervoso si trova in uno stato di maggior libertà, siccome pare essere il cuore. Le più accurate osservazioni infatti hanno dimostrato, che sebbene il cuore sia grandemente irritabile, e risenta l'azione de' più piccioli stimoli, pure è soggetto a perdere più presto degli altri muscoli siffatta proprietà. Ad ugual grado di rispettiva saturazione, quanto più il fluido nervoso si trova in uno stato di maggior densità, tanto ne' muscoli sarà minore l'irritabilità, o mobilità, e tanto ne' nervi sarà minore la sensibilità. Ora la densità del fluido nervoso relativamente alla capacità d'una parte può essere maggiore per due diverse ragioni, o perchè ve ne ha una copia maggiore, o perchè una picciola copia è obbligata a stare dentro un picciolo spazio, per modo che questo spazio in confronto di quella porzione di fluido è minore, che lo spazio, che racchiude una copia od uguale, o maggiore del fluido stesso relativamente al medesimo. Nel primo caso unitamente ad una minore mobilità, e sensibilità si avrà un maggior vigore; non però nel secondo. Si deve però osservare, che qualora la capacità di una parte sia sovrassaturata di fluido nervoso, questo, per quello che abbiamo di sopra esposto, divenendo in parte ridondante ed in uno stato di maggior libertà, non solo s'avrà un aumento di vigore, ma eziandio un aumento di sensibilità ne' nervi, e d'irritabilità ne' muscoli. In generale la debolezza dipenderà da una minore capacità, e da una minor saturazione della medesima: il vigore da una capacità maggiore, e da una maggior saturazione di fluido nervoso; la maggior irritabilità, e mobilità da una maggior

libertà, e rarità del medesimo fluido ne' muscoli; e da una simile condizione ne' nervi dipenderà una maggiore sensibilità. Quanto più l'animale è vicino alla sua origine, tanto è minore la densità del solido semplice, e per conseguenza tanto maggior la libertà del fluido nervoso in tutto il sistema; e perciò tanto maggiori nel medesimo saranno la sensibilità, e l'irritabilità. Ma la capacità andando sempre crescendo dall'infanzia fino all'età consistente, e dopo un tal periodo decrescendo sempre fino al terminar della vita, perciò ad ugual grado di saturazione di fluido nervoso in un medesimo individuo il massimo vigore del sistema s'avrà nell'età consistente; e negli altri tempi della vita questo vigore sarà tanto minore, quanto più l'animale si troverà discosto dal predetto periodo dell'età sua o sopra o sotto quel termine, cioè o verso la vecchiazza, o verso l'infanzia. Nella vecchiazza però avendosi una maggior densità nel fluido nervoso in conseguenza d'una maggior densità nel solido semplice, la debolezza sarà congiunta con una diminuzione di sensibilità, e di mobilità: e per l'opposta ragione ne' primi tempi della vita questa debolezza sarà all'incontro congiunta con una mobilità, e con una sensibilità molto considerabili. La capacità nel medesimo individuo non si cambia, se non per il cambiar dell'età: ma in individui diversi essa può esser diversa considerata in periodi uguali di vita. Questa diversità qualora sia particolare a qualche parte dell'individuo, costituirà una diversità di idiosincrasia; ma qualora sia generale a tutto il sistema, costituirà la base d'una diversità di temperamento. La capacità però, supposte tutte le altre cose uguali, sarà minore nelle femmine, che ne' maschi. Sebbene nel medesimo individuo le capacità non cambino, se non col cambiar dell'

344
dell'età, eccettuato qualche caso di particolar disorganizzazione, sopra cui parleremo in appresso; pure in tutti i tempi può molto variare il grado di loro saturazione. Per la qual cosa queste capacità possono essere perfettamente saturate, e l'animale si troverà nel suo proprio e natural vigore: esse possono essere non totalmente saturate, e s'avrà quindi un tanto maggior grado di preternatural debolezza congiunta ad una maggiore irritabilità, e ad una maggior sensibilità, quanto è minore il grado di siffatta saturazione: e finalmente le capacità delle diverse parti d'un sistema possono essere caricate di fluido nervoso al di là d'una perfetta saturazione, onde risulterà un vigore preternaturale tanto maggiore, quanto maggiore è questa soprassaturazione; ed a questo vigore sarà parimente congiunto un aumento d'irritabilità, e di sensibilità. Il secondo caso si potrà risguardare come una predisposizione ad una malattia d'atonìa, e l'ultimo come una predisposizione ad una tonica infiammazione. Il fluido nervoso si trova nell'uomo vivente sempre in un moto oscillatorio. Queste oscillazioni però o sono ordinarie, e regolari; ovvero straordinarie, ed accidentali. Olttracciò le prime o sono deboli, e riescono insensibili; o sono abbastanza forti, ed occasionano nella macchina moti regolari, e costanti. A quest'ultima maniera d'oscillazione si possono riferire 1.º i moti chiamati involontarij, o spontanei; 2.º alcuni moti, o cangiamenti regolari, e periodici stabiliti dai primordj stessi dell'individuo, e che hanno uno stretto ed immediato rapporto colla primitiva sua naturale organizzazione; 3.º alcuni moti o cangiamenti regolari e periodici introdotti e stabiliti da una lunga consuetudine. Riguardo alle oscillazioni accidentali del fluido nervoso si possono distinguere tre casi:

1.º Quan-

1.^o Quando queste oscillazioni sono tali, che presto per se medesime ritornano allo stato loro primiero, e naturale; e ciò è quello che avviene nell'ordinarie sensazioni occasionate dall'azione d'un qualche stimolo sopra qualche organo de' sensi; e così pure ne' moti ordinarij eccitati dalla volontà. 2.^o Quando queste oscillazioni sono tali, che non siano capaci a ritornare da se al loro naturale stato, ma a ciò facilmente supplisce una pronta particolare azione dell'energia del cervello. In questo caso si produce un breve sbilancio in un luogo diverso da quello, nel quale è succeduto il primo eccitamento; e quindi appunto succede, che dopo un lauto pranzo si prova torpore, e stanchezza in tutta la macchina, le guancie sono rubiconde, gli occhi scintillanti. 3.^o Quando l'energia del cervello non è capace di restituire al fluido nervoso sbilanciato da questa straordinaria accidentale oscillazione il suo primiero equilibrio; od almeno a tal effetto ha bisogno d'un tempo considerabile. Quest'è appunto il caso di malattia, nella quale quando l'energia del cervello è bastante (per mezzo di vario genere di sbilancio da essa prodotto) di restituire il primiero stato d'equilibrio, benchè dopo un certo tempo, si avrà ragione di dire che la Natura è medicatrice di quella malattia, e che il medico non deve disturbarla, ma deve restarne semplice spettatore: ma se all'incontro l'energia del cervello non si conosca a tal effetto sufficiente, dovrà essere ajutata per mezzo degli opportuni rimedj. Io mi servo del titolo d'*energia del cervello*, in quell'istesso senso, che viene usato dal Cullen, e che ho già esposto di sopra in questa medesima nota. Io penso, che questa energia sia tanto maggiore, quanto è maggiore la capacità del cervello di contener fluido nervoso, e quanto più que-

que-

questa capacità ne è saturata. Ho detto di sopra, che generalmente le capacità in un individuo non si cambiano, se non col cangiamento dell'età. Questa proposizione è vera riguardo all'intero sistema. La capacità però d'una qualche parte della macchina umana potrà esser diminuita per una qualche alterazione indotta nella sua organizzazione, e struttura. In tal caso la funzione dipendente dal congruo uso di quella parte sarà più o meno lesa. Questa lesione sarà accompagnata da un aumento di mobilità, e di sensibilità nella parte medesima, qualora in essa s'abbia un certo grado di mollezza; ed all'incontro da una diminuzione delle predette facoltà, qualora vi s'abbia invece di mollezza una rigidità. Questa mollezza però può essere così eccessiva, che produca, o favorisca un'ulteriore disorganizzazione della parte, e quindi vada a distruggere la sua facoltà irritabile e sensibile. S'aggiunga oltracciò, che, siccome io penso, l'acqua è conduttrice del fluido nervoso, siccome conosciamo esserlo del fluido elettrico. All'incontro questo medesimo fluido ha una grande affinità colla sostanza midollare del cervello, e dei nervi, colla irritabile della fibra carnosa, e colla fibrosa del sangue, sebbene in un grado diverso, siccome abbiamo di sopra esposto; e perciò queste sostanze riguardo a quel fluido si possono equiparare al vetro, ed alle resine riguardo al fluido elettrico. Da ciò nasce 1.^o che una mediocre umidità favorisce la mobilità del fluido nervoso in una parte, e la sua traslazione in un'altra: 2.^o che un'umidità eccessiva occasionerà un'evasione di una porzione di quel fluido dalla parte, nella quale prevale siffatta umidità: 3.^o che per questa evasione o quel fluido si disperde, e si dissipa; oppure passa da una parte all'altra del sistema sopra una del-

delle predette sostanze: 4.° che nel primo caso quest' evasione sarà favorita dalla minor affinità della parte, in cui si trova accumulato il fluido nervoso, e dalla maggior proporzione d'acqua interposta: e nel secondo caso a questa evasione, o traslazione in aggiunta alle condizioni precedenti contribuirà grandemente la maggior attrazione della parte, in cui si trasporta; cioè un minor grado di saturazione rispettivamente alla sua capacità: 5.° che questo fluido nondimeno sta fortemente attaccato alle sostanze predette, onde non sia facile ad estrarlo totalmente, finchè la loro organizzazione non sia molto alterata, o non abbiano perduto ogni grado di capacità: 6.° che questo attaccamento è più considerabile nella sostanza midollare del cervello, che in quella de' nervi; più considerabile nella sostanza midollare de' nervi, che nella parte irritabile della fibra carnosa; e finalmente più considerabile in questa parte, che nella parte fibrosa del sangue: 7.° che la traslazione perciò del fluido nervoso sarà molto facile dal sangue ai muscoli, ed ai nervi; un po' meno da questi a quello; molto meno poi dai nervi ai muscoli, e dai muscoli ai nervi; sebbene l'azione del fluido accumulato sopra una di queste ultime parti possa esser molto viva sopra quello accumulato nell'altra: 8.° che continuamente negli ordinarij processi della vita si ha dal sangue un continuo dissipamento di questo medesimo fluido: 9.° che questa perdita viene continuamente riparata dall'ossigeno, che ne va precipitando sul sangue, che passa per i polmoni in tempo della respirazione: 10.° che questa porzione precipitata sul sangue sarà relativa alla varia condizione del sangue stesso, ed al vario stato d'equilibrio del fluido nervoso in tutto il sistema: 11.° che gli alimenti sono quelli, che al sangue somministrano del-

le

le parti, che favoriscono siffatta precipitazione: 12.^o che i sedativi sono quelli, i quali od impediscono quella precipitazione, o favoriscono l'evazione di quel fluido: 13.^o che i medicamenti in genere sono quelle sostanze, le quali o diminuendo il fluido nervoso in qualche parte del sistema, od eccitandovi una qualche maniera di vibrazione, ajutano l'energia del cervello al ristabilimento del perduto equilibrio: 14.^o che nelle predette parti midollare, irritabile, fibrosa, oltre il predetto fluido nervoso, siano eziandio accumulati altri fluidi eterei, cioè il calorico, l'elettricità ec. che contribuiscano a mantener le parti stesse nel dovuto grado di tensione, e d'equilibrio; e che il loro sbilancio possa produrre una varia alterazione nello stato di sanità, e di vita. Riguardo alle proposizioni generali esposte di sopra, si potrebbero fare alcune domande. 1.^o Dalle osservazioni ultime di Berthollet, e di Fourcroy sembra dimostrato, che la sede dell'irritabilità muscolare sia una materia fibrosa perfettamente uguale a quella, che costituisce la base della parte crassamentosa del sangue, la qual materia si va separando dal sangue stesso, e depositando sopra le varie parti del sistema muscolare, o carnosio. Ora per qual ragione questa medesima materia fibrosa non mostra ella alcuna irritabilità quando circola ne' vasi arteriosi, e venosi dell'animale, o quando costituisce il crassamento del sangue estratto già da' medesimi vasi? Si potrebbe rispondere, che questa differenza da sei diverse cause proviene, e sono: 1.^{ma} nel sangue o sia circolante ne' vasi, o sia da quelli estratto s'ha una grandissima copia di acqua, la quale modifica l'accumulamento del fluido nervoso nelle molecole fibrose: 2. nel sangue estratto dalle vene il fluido nervoso si va prontamente dissipando: 3.^{za} nella fibra car-

no

noia oltre alla materia fibrosa si trova qualche porzione di sostanza midollare nervosa, che ne modifica le proprietà: 4.^{ta} nella fibra muscolare si trovano le predette molecole fibrose del sangue insieme unite, e disposte in una particolar maniera; mentre nella massa del sangue esse si trovano fra loro separate da un fluido acquoso carico più o meno d'eterogenee materie: 5.^{ta} non è alieno da ogni probabilità, che la parte fibrosa del sangue circolante posseda un qualche leggiero ed oscuro grado d'irritabilità, e che per un'azione reciproca di questa venga meglio eccitata quella del cuore, e delle arterie; l'afflusso del sangue ad una parte irritata da uno stimolo meccanico potrebbe riguardarsi come favorevole a questa opinione: 6.^{ta} finalmente le altre parti, che entrano nella composizione della fibra muscolare, e la particolar loro distribuzione potranno in qualche modo contribuire alla sua irritabilità. 2.^o il ferro combinato col siero sanguigno, che si affocchia alle molecole fibrose per formar i globetti rossi del sangue, qual parte ha egli al maggior vigore, ed energia dell'individuo? Io penso, che il ferro in tal caso faccia la funzione di armatura, che serva ad accumulare una maggior proporzione di fluido nervoso nel sangue, e quindi in tutto il sistema. 3.^o Qual è la ragione, per la quale un muscolo irritato dal fluido nervoso eccitato dalla volontà, o da qualche altro stimolo, si contrae, ed a questa contrazione succede subito un rilassamento, ed altre volte all'incontro questo rilassamento non succede, se non dopo qualche tempo più considerabile? Abbiamo detto, che il moto del fluido nervoso, da cui dipende l'eccitamento dell'irritabilità muscolare, e della sensibilità, è oscillatorio, così dopo che questo fluido ha agito sulla parte muscolare, e prodotta quindi la contrazione.

zio.

zione, si ritira, e con questo ritiramento, cessa per una parte la causa della contrazione, e per l'altra parte con questa stessa contrazione varie molecole allontanandosi dalle loro primiere posizioni, danno occasione ad altre minori contrarie contrazioni, e così pure all'eccitamento dell'elasticità delle parti distese, onde si produce il rilassamento nella fibra motrice. Ma frattanto in virtù del suo moto vibratorio il fluido elastico nervoso nel restituirsi dalla sua compressione tornando ad agire sul muscolo, vi torna a produrre nuovamente la contrazione, alla quale per le stesse cause sopra esposte succede poscia il rilassamento; e ciò si continua finchè il fluido nervoso ritorni nel suo primiero stato d'equilibrio. In que' casi nei quali dopo che la fibra muscolare è irritata non si osserva questa alterpativa di contrazione, e successivo immediato rilassamento, ma la contrazione continua per qualche tempo, ciò potrà avvenire o perchè la volontà tiene determinata a quella parte l'azione del fluido nervoso con novelli continui eccitamenti, o perchè per una singolar condizione della parte suddetta accade, che nelle contrazioni in quella prodotte risultino tali ingorgamenti, e strozzamenti, pei quali restino impediti le cause, che abbiamo detto concorrere al rilassamento del muscolo. 4.^o Per qual ragione l'esercizio d'una parte rende i movimenti di quella più vigorosi, e spesso anche più pronti? Si può rispondere, che la consuetudine può indurre nel fluido nervoso, che dal sensorio a quel muscolo si porta, una determinazione più facile, più pronta, e più copiosa: che la ripetizione delle contrazioni, fino ad un certo punto, è atta a determinare uno stato pletorico a quella parte, per cui s'abbia una più abbondante secrezione di particelle fibrose, e per conseguenza una maggior ac-

cu.

cumulazione di fluido nervoso: che colle frequenti contrazioni s'impedisce nel muscolo l'accumulazione della pinguedine, e d'altre strane materie, le quali s'oppongono alle condizioni, che favoriscono l'irritabilità, e ne disturbano gli effetti. 5.° Per qual ragione la sensibilità, e la mobilità sono sovente maggiori ne' soggetti deboli o per natura, o per malattia, o per aver sofferte copiose evacuazioni? Io rispondo, che ne' soggetti deboli per natura s'avrà una minor capacità nelle varie parti del sistema riguardo al contener il fluido nervoso, ed una minor saturazione di quella; e che ne' soggetti indeboliti o da malattia o da eccessive evacuazioni, si sarà dissipata una maggior copia di detto fluido, e quindi esso si troverà in uno stato di maggior rarità. 6.° Il fluido nervoso è egli soggetto ad alcuna alterazione riguardo alla sua qualità? Quest'opinione non è dimostrata da alcuna osservazione, o fondato ragionamento: i varj fenomeni si possono spiegare senza avere a quella ricorso; e la estrema tenuità, e la somma semplicità di quel fluido la rendono molto poco probabile. Quelle sono le modificazioni, ch'io mi sono azzardato a fare alla Teoria di Cullen sopra i materiali fondamenti delle due grandi facoltà dell'animale vivente, la sensazione, ed il moto. Io penso, che per mezzo di queste modificazioni si potrà render ragione di molte cose, le quali mi sembrano far delle eccezioni, od almeno non essere sufficientemente illustrate dalla Teoria rigorosa del Cullen. Queste modificazioni sono per la maggior parte applicazioni di alcuni principj generali od evidentemente dimostrati, o resi almeno probabili dalle ultime osservazioni di Chimica, di Medicina, e di Fisica. Forse che anche con queste mie modificazioni, ed aggiunte non tutto si troverà il-

illustrato dalla luce la più chiara: ma su questo proposito ogni dottrina finora prodotta è sparza di tenebre; ed è perciò adottabile quella, dove se ne trovano meno.

(63). Abbiamo osservato di sopra nella nota (8), che la maggior parte delle scuole sì antiche, che moderne hanno distinte negli uomini alcune varietà di complessi d'irritabilità, di sensibilità, e di tuono, corrispondenti allo stato di perfetta sanità di ciascuno; alle quali varietà diedero il nome di *temperamenti*. Secondo però le varietà delle dottrine generali professate dai differenti Autori, anche i temperamenti furono da loro diversamente spiegati: e non solo su questo punto fra loro dissentirono, ma alcune volte eziandio nel numero, e ne' caratteri esteriori, che ad essi hanno assegnati. Cullen stabilisce due temperamenti principali, i quali sono il *sanguigno*, ed il *melanconico*; e dalla modificazione di questi due deduce altri due, e questi sono il *colerico*, ed il *flemmatico*, o *pituoso*. Secondo quest' Autore, nel temperamento sanguigno nel sistema nervoso è considerabile la sensibilità, e nel sistema muscolare l'irritabilità, o mobilità; i solidi semplici sono lassi; il fluido in maggior proporzione relativamente al solido; il cuore vigoroso riguardo al sistema de' vasi sanguigni; la quantità del sangue nelle arterie, grande rispetto a quella nelle vene; la consistenza del medesimo moderata; il siero abbondante, e la serosità dotata d'una mediocre acrimonia. A questo temperamento egli assegna i seguenti caratteri esteriori: capelli fini, non molto ricci, di vario colore dal pallido fino al rosso; pelle liscia, e bianca; viso rosso; occhi per l'ordinario celesti; abito di corpo delicato, e pieno; dopo l'età virile disposizione alla grossezza; in tutti i tempi facilità al sudore dopo il moto; vigore moderato;

to;

to; genio sensibile, irritabile, allegro, ed inco-
stante; disposizione all' emorragie, all' infiamma-
zioni, ed alle affezioni isteriche. Nel tempera-
mento *melanconico* il sistema nervoso è meno sen-
sibile; il muscolare meno mobile, meno irrita-
bile, ma più vigoroso; il solido semplice, fer-
mo, e denso; il cuore torpido, ma vigoroso; la
consistenza del sangue densa; il glutine abbon-
dante; i globetti rossi, ed il siero in quantità
mediocre; la ferosità più acre; la quantità del
sangue nelle vene, grande in confronto di quello
nelle arterie; e la quantità de' fluidi nell' intero
sistema, moderata in confronto di quella de' soli-
di. I caratteri esteriori corrispondenti a questo
temperamento sono i seguenti: capelli duri, ne-
ri, e ricci; pelle grossolana, di colore oscuro,
con una faccia corrispondente; occhi costantissi-
mamente neri; abito del corpo piuttosto rezzo,
e magro; vigore considerabile; spirito tardo,
disposto alla gravità, alla tristezza, alla circo-
spezione, ed al timore, e dotato inoltre di poca
sensibilità, od irritabilità, ma tenace di tutte le
emozioni una volta eccitate, e perciò molto co-
stante; disposizione alla *Melanconia*, all' *Ipocon-
driasi*, alla *Melena*, ed alle *Emorroidi*. Nel tem-
peramento *colerico* la densità del fluido nervoso
corrisponde prossimamente a quella del tempera-
mento melanconico, e la mobilità a quella del
temperamento sanguigno. In questo temperamen-
to si ha maggior vigore, che nel sanguigno, e
maggior irritabilità, che nel melanconico. Fi-
nalmente nel temperamento *flemmatico* il solido
semplice è più denso, che nel sanguigno; e nel-
lo stesso tempo, in virtù d' una maggior umidi-
tà, da cui tal densità è accompagnata, esso è
più flessibile, che nel melanconico: e così pari-
mente la mobilità, ed elasticità nel fluido ner-
voso sono minori relativamente alla sua densità.

Tom. II.

Z

In

In questo temperamento l'irritabilità, e la sensibilità sono minori che nel sanguigno, ma sono maggiori la fermezza, ed il vigore: all'incontro la lassatezza, e la mutabilità sono maggiori di quello sono nel melanconico. Questa dottrina però di Cullen è considerata in se stessa, e paragonata alla dottrina generale del medesimo Autore sul senso, e sul moto, da me esposta nella nota precedente, va soggetta a non mediocri difficoltà. Infatti il Cullen sembra in questo luogo confondere la densità del solido semplice con quella del fluido nervoso, o fare l'una proporzionale all'altra. Questo veramente è coerente all'accennata sua dottrina generale sopra la sensibilità, e la mobilità del sistema. Noi però (n. 62) abbiamo osservato, che la densità del solido semplice non è nè la sola, nè la principale causa della densità del fluido nervoso. Riguardo poi alla mobilità del predetto fluido nervoso, la quale il medesimo Autore suppone proporzionale alla mobilità muscolare, abbiamo veduto, ch'egli la fa dipendere dalla rarità del medesimo fluido, ed essere in conseguenza in ragione inversa della sua densità. Ciò posto, ella è una contraddizione manifesta il dire, che ad un medesimo grado di densità si possa nel predetto fluido trovare un grado differente di mobilità. Io credo però, che seguendo le modificazioni addotte alla dottrina generale di Cullen sul senso e sul moto (n. 62), si possa tentare di dare una più soddisfacente spiegazione anche di questa varietà di complessi dell'animal economia, che vengono indicati col titolo di *temperamenti*. Io ho detto, che ne' nervi, ne' muscoli, e nel sangue vi ha una capacità di contener una certa copia di fluido nervoso, la qual capacità non è la medesima in quelle tre sostanze, ma è maggiore nella sostanza midollare, minore nella sostanza irritabile, e

mi-

minima nella parte fibrosa del sangue. La proporzione di queste capacità può esser molto diversa, e specialmente fra la capacità della sostanza midollare, e quella della sostanza irritabile. Si potrà perciò supporre esservi fra tali capacità una proporzione o ragione media fra la massima, e la minima. Che se inoltre il grado di questa capacità sia medio, e medio il grado di densità del solido semplice, s'avrà un temperamento, che si potrà giustamente nominare *temperamento medio*, o *temperato*. Se all'incontro, nella medesima proporzione fra le capacità delle tre predette sostanze, il grado di ciascuna di queste capacità sia più che medio, o questo è congiunto con una corrispondente densità del solido semplice, od è congiunto con considerabile mollezza del solido testè accennato: nel primo caso s'avrà tuono congiunto con un minor grado di sensibilità, e di mobilità; nel secondo caso questo tuono sarà accompagnato da un grado maggiore delle predette facoltà. Qualora poi la capacità sia inferiore a quella media di sopra accennata, s'avrà una debolezza di sistema; che volgarmente si chiama *complesione delicata*, la quale sarà accompagnata da un maggior, o minor grado di sensibilità, e mobilità, secondo il vario grado di mollezza, o di densità del solido semplice. Io già suppongo in tutti questi casi il migliore stato di salute relativo a quel sistema, e perciò suppongo, che le rispettive capacità sieno saturate di fluido nervoso. Io riguardo come uno stato di malattia, o di disposizione a malattia quello, in cui le capacità o non sieno saturate di fluido nervoso, o ne sieno sopraffatte. Che se la proporzione delle predette capacità sia diversa dalla media sovraaccennata, in tal caso o la capacità de' nervi avrà una maggior ragione a quella de'

Z 2

mus.

muscoli, od avrà una ragione minore; se avrà luogo la prima circostanza, la costanza dell'animo, e la forza delle sensazioni saranno maggiori in confronto del tuono o vigore della macchina; e saranno minori, se avrà luogo la seconda. Queste facoltà saranno modificate dal vario grado di allontanamento di queste proporzioni di capacità dal grado medio accennato di sopra; ed eziandio dal diverso grado di capacità assoluta di ciascuna di quelle diverse parti; la qual differenza può succedere, sebbene esista fra l'una e l'altra di quelle capacità la medesima proporzione. Infatti se la capacità della sostanza midollare sia cento, e quella dell'irritabile sia cinquanta, la proporzione fra queste capacità farà la medesima, che se la capacità della sostanza midollare fosse dieci, e quella della sostanza irritabile fosse cinque; nondimeno ognuna di queste capacità considerata in se stessa sarebbe maggiore nel primo caso, che nel secondo. Per la qual cosa quando la proporzione fra le capacità della sostanza midollare, e della sostanza irritabile sia la medesima, la forza delle sensazioni conserverà lo stesso rapporto al vigore, o tuono della macchina; ma la forza delle sensazioni, ed il vigore della macchina saranno proporzionali alla capacità assoluta di ciascuno de' predetti sistemi. Oltreciò il vario grado di densità, o di mollezza del solido semplice produrrà una notevole differenza nella condizione delle parti inservienti al moto ed al senso, e ne modificherà gli effetti. La densità del solido semplice in parità di circostanze rendendo meno libero il moto del fluido nervoso, lo renderà meno pronto a produrre le sensazioni, ed il moto; e perciò occasionerà nel sistema nervoso una minore sensibilità, ed una minore irritabilità, o mobilità nel muscolare. Riguardo poi alla mol-

lez-

tezza del solido semplice, questa può dipendere o da un fluido acquoso, o da un'abbondanza di glutine: la prima circostanza favorirà la sensibilità, e l'irritabilità; non però la seconda, dalla quale le predette facoltà soffriranno piuttosto una or maggiore, or minore diminuzione. Tutte queste varietà di condizioni del fluido nervoso, e del solido semplice, diversamente fra di loro combinate, daranno luogo ad una varietà di temperamenti molto maggiore di quella ammessa dalla maggior parte degli scrittori di medicina. L'imperfezione perciò della classificazione di tali scrittori diede luogo a qualche discrepanza fra loro ne' caratteri, che assegnarono a ciascuno de' temperamenti da loro adottati. I più avveduti eziandio trovando nell'osservazione sopra diversi individui una moltitudine d'eccezioni alla loro divisione generale su tal proposito, cercarono occorrere a questo difetto ammettendo de' temperamenti intermedj fra i principali da loro stabiliti. Seguendo i principj esposti di sopra, i temperamenti si potrebbero distribuire in tre classi, cioè 1.^a quando la proporzione tra le capacità delle sostanze midollare, ed irritabile è quella medesima, che abbiamo detto appartenere al temperamento medio, o temperato: 2.^a quando la capacità della sostanza midollare sta alla capacità della sostanza irritabile in una ragione maggiore di quella, che è propria alla classe precedente: 3.^a quando parimente la ragione della prima alla seconda delle predette capacità è minore di quella, che ha luogo nella prima classe. Ognuna di queste classi si può nuovamente dividere in tre ordini. Questi tre ordini nella prima classe si deducono dall'esser le capacità assolute delle accennate sostanze midollare, ed irritabile, o maggiori, od uguali, o minori di quelle, che loro appartengono nel temperamento

Z 3

tem-

temperato. Nelle altre due classi questi ordini dipendono dall'essere le predette assolute capacità od entrambi superiori a quelle proprie del temperamento temperato, od entrambi a quelle inferiori, o l'una superiore, l'altra inferiore: annoverando fra le capacità superiori quella, che uguagliasse la corrispondente nel temperamento temperato. Ognuno finalmente di questi ordini si può ancora dividere in due generi, secondo che la densità del solido semplice è o superiore, od inferiore a quella del medesimo solido nel temperamento temperato. Risulteranno quindi diciannove diversi temperamenti, uno medio, e temperato, e gli altri diciotto intemperati: e questi temperamenti soffriranno eziandio una qualche modificazione dalla diversa irritabilità del cervello; e qualche volta anche dalla diversa qualità di mollezza od acquosa, o glutinosa del solido semplice. Per la qual cosa il temperamento sanguigno descritto da Cullen, secondo i principj ora esposti, si può giudicare esser quello, in cui la ragione della capacità della sostanza midollare alla capacità della sostanza irritabile è minore, che nel temperamento temperato; le capacità assolute delle sostanze midollare ed irritabile sono minori delle corrispondenti capacità assolute nell'accennato medio temperamento; e finalmente il solido semplice più molle per una maggior copia di fluido acquoso interposto. Nel temperamento melanconico descritto da Cullen io penso, che la ragione della capacità nella sostanza midollare a quella dell'irritabile sia maggiore, che nel temperamento temperato: maggiori pure sieno le capacità assolute di quelle due sostanze: e finalmente molto considerabile la densità del solido semplice. Riguardo al temperamento collerico indicato da Cullen io penso, che stabilir si possa in una condizione del
flui-

fluido nervoso non molto differente da quella assegnata al temperamento melanconico, ma congiunta con una mollezza del solido semplice, e forse con una maggiore irritabilità del cervello. Finalmente nel temperamento flemmatico di Cullen io sono inclinato a credere, che s'abbia 1.^o una considerabile mollezza del solido semplice dipendente da una maggior proporzione di glutine interposto; 2.^o condizioni del fluido nervoso non molto diverse da quelle, che abbiamo supposto appartenere al temperamento melanconico accennato di sopra. Del resto dalle descrizioni, che danno gli autori de' temperamenti, apparisce a mio credere, che hanno chiamato col medesimo nome di flemmatico temperamenti fra loro diversi, ne quali le condizioni del fluido nervoso sembrano essere molto differenti, sebbene convengano quelle del solido semplice. Lo stesso si può dire del temperamento melanconico, ed eziandio in gran parte del colerico, e del sanguigno. Io però mi lusingo, che le modificazioni da me addotte alla dottrina di Cullen possano esser atte a sparger qualche lume, che diriga l'attento osservatore a meglio distinguere siffatte varietà.

(64) Secondo Cullen l' *Isterismo* consiste principalmente in una grande mobilità dipendente da una plethora dominante generalmente in tutto il sistema, e particolarmente nell'utero, e nelle altre parti inservienti alla generazione. Il sangue in tale affezione sebbene copioso, scarseggia però di parte fibrosa. Quindi ne' muscoli si fa una secrezione non molto abbondante di quella sostanza, e la quale è eziandio mista ad una copia di siero tale, onde dare alla fibra motrice il grado di mollezza il più atto a favorire la sua mobilità. Vedi n. (63.)

(65) La Melanconia è, secondo Cullen, una
Z 4 paz-

pazzia parziale, ovvero un giudizio erroneo accompagnato da un falso timore sopra un particolare oggetto, non risguardante però la propria salute. Eccettuato quel punto, che forma il soggetto della loro fissazione, in tutto il resto questi ammalati sono abbastanza giudiziosi, e sensati. La causa di questa malattia può essere una secchezza straordinaria, e disuguale nella sostanza midollare del cervello, minore però, che in quella specie di mania, la quale succede alla malinconia, e la quale non sembra essere, che un grado più avanzato di questa, e perciò l'errore in essa diviene più universale, e più radicato. Ben si comprende, che questo stato del cervello, e del sistema nervoso è più facile nel temperamento melanconico, che negli altri.

(66) L'Ipocondria viene indicata da uno stato di languore, di tristezza, e di paura, specialmente sopra qualche punto risguardante la propria salute. In quest'affezione i solidi in generale, e la sostanza nervosa in particolare sono dotati d'una rigidità maggiore, che nello stato ordinario, e sano: il fluido nervoso è meno attivo, ed efficace: la proporzione del sangue nelle vene a quello nelle arterie è maggiore, che nello stato di perfetta salute. Si hanno dunque in questa malattia condizioni, che la avvicinano al temperamento melanconico descritto dal Cullen.

(67) *Melena* o *Morbo nero* si chiama una malattia, nella quale sangue nero, ed aggrumato si evacua o per vomito, o per secesso, o per ambe le parti. La causa di quest'affezione è una pletora nella vena porta dipendente o da una pletora venosa generale, o da ostruzioni ne' visceri del basso ventre, e specialmente nel fegato. Il sangue trovando un ostacolo al suo corso, accumulatosi alle estremità della vena por-

porta, che sono alla superficie interna del canale alimentare, e quindi aprendosi una strada alla cavità dello stesso canale, ne è poscia evacuato nella forma accennata. Si ha dunque in quest' affezione una pletora venosa, ed una rigidità ne' solidi, condizioni molto conformi al melanconico temperamento.

(68) Il Flusso emorroidale proviene dalla medesima causa, che il Morbo nero, eccettuato solamente, che qui la maggiore accumulazione si fa nelle vene emorroidali, parte perchè il sangue proprio di queste vene trova un ostacolo al suo corso, parte perchè una porzione del sangue dalla vena porta rifluisce in esse. Egli è perciò, che le affezioni emorroidali sono più frequenti, che il Morbo nero. Per altro essendo medesime le circostanze, che producono queste due affezioni, segue, che il temperamento melanconico sarà più che gli altri disposto anche al flusso emorroidale.

(69) Fluido nervoso.

(70) Cioè la densità del fluido nervoso sia proporzionale a quella della sostanza solida del nervo, e del solido semplice in generale. Abbiamo però notato (n. 62.) che la densità del predetto fluido in molte circostanze è indipendente da quella del solido semplice.

(71) Vedi n. (63.)

(72) Vedi n. (63.)

(73) Qui il Cullen intende parlare del fluido nervoso, che è contenuto nella sostanza midollare de' nervi, o piuttosto delle cause, che concorrono a stabilire una maggior mobilità nel sistema muscolare, ed una maggior sensibilità. Vedi n. (63.)

(74) Vedi n. (63.)

(75) Vedi n. (63.)

(76) Da quanto è stato fin qui esposto, chia-