

Mostr. B.70/52.

52

PROF. GINO PIERI



Quello che la fisiologia del sistema
nervoso vegetativo deve alla chirurgia

ESTRATTO DA "MEDICINA E BIOLOGIA", - VOL. VI, 1943

Esemplare fuori commercio per
la distribuzione agli effetti di
legge.

PROF. GINO PIERI

Quello che la fisiologia del sistema
nervoso vegetativo deve alla chirurgia

ESTRATTO DA "MEDICINA E BIOLOGIA", - VOL. VI, 1943

GINO PIERI

QUELLO CHE LA FISIOLOGIA DEL SISTEMA
NERVOSO VEGETATIVO DEVE ALLA
CHIRURGIA

DA quando la medicina si è liberata dall'empirismo per affermarsi su basi scientifiche si è sempre invocata la collaborazione fra la fisiologia e la clinica, ma se si eccettui il felice periodo iniziale in cui i nostri sommi (basta ricordare Cesalpino, Vesalio, Valsalva, v. Haller, Malpighi, Morgagni, Lancisi, Scarpa, Bichat, Bufalini ecc.) potevano essere contemporaneamente e proficuamente fisiologi e medici, in seguito, sia pure per inevitabile legge di progresso e divisione di lavoro, si può dire che la medicina e la chirurgia da un lato e la fisiologia dall'altro, abbiano continuato a svilupparsi indipendentemente perdendo ogni diretto contatto.

Nella storia della medicina di questi ultimi tempi ben rare sono state le interferenze di qualche importanza fra fisiologia e clinica; se si eccettuano i contributi portati alla fisiologia del sistema nervoso cerebrospinale da neurologi, come Vulpian, Dejerine, Mingazzini, Lugaro, ecc. sono a mia conoscenza solo le discussioni fra Luciani e Murri a proposito del respiro di Cheyne-Stokes e a proposito della sintomatologia cerebellare nei tumori, e il suggerimento dato nel 1899 da F. Franck ai chirurghi (in seguito ai suoi studi sulla sensibilità del cuore e dell'aorta) di resecare il simpatico cervicale nei dolori dell'angina pectoris.

Da qualche decennio si è però verificato un fatto nuovo e singolare: la irruzione della chirurgia in un campo della fisiologia più degli

altri ancora disseminato di lacune e di incertezze: quello del sistema nervoso vegetativo; i chirurghi durante i loro interventi hanno preso la iniziativa di osservazioni sperimentali di fisiologia nell'uomo. Questo importante e fecondo movimento è sorto soprattutto per iniziativa di un chirurgo francese di somma genialità, Renato Leriche, e ha trovato entusiasti proseliti sia in Francia come negli altri paesi; alla scuola di Leriche appartengono anche Fontaine, Wertheimer, Jung, Froelich ecc. Nel Nordamerica il nuovo indirizzo di ricerche è stato coltivato soprattutto nella Clinica Mayo, per opera di Adson, Learmonth, MacCraig. Contributi importanti sono stati recati da singoli studiosi di altri paesi, come Brüning, Lâwen e Braeucker in Germania, Hesse in Russia, Diez in Argentina. L'Italia ha contribuito anch'essa a questo ordine di studi per opera di alcuni chirurghi che saranno a tempo e luogo ricordati.

Si comprende come i chirurghi, sperimentando nell'uomo, si trovassero in condizioni più favorevoli di lavoro rispetto ai fisiologi, sia perchè, in definitiva, lo studio della fisiologia ci interessa soprattutto in quanto concerne l'uomo, sia perchè nel sistema nervoso vegetativo degli animali si osservano differenze di strutture anatomiche e di comportamento funzionale per le quali i risultati delle indagini non sono sempre applicabili all'uomo, sia perchè nella sperimentazione sugli animali manca la collaborazione del soggetto sottoposto allo studio (si rifletta ad esempio sulla importanza di questo fatto sulle ricerche concernenti la sensibilità), sia infine perchè per certe indagini l'uomo si presta molto meglio che non l'animale (si pensi, ad es., alle ricerche sulla circolazione mediante la sfigmometria, la termometria cutanea e la capillaroscopia, impossibili negli animali, alle ricerche sulla secrezione sudorale ostacolate anche esse negli animali dalla presenza dei peli. .).

Anche nella impostazione generale dei problemi di fisiologia del sistema nervoso vegetativo l'opera dei chirurghi ha potuto determinare alcuni nuovi orientamenti: essa ha dimostrato, ad es., che l'innervazione simpatica ha una importanza fondamentale nella sensibilità dei visceri, fatto già negato da fisiologi di sommo valore, ha rivelato come l'innervazione intramurale degli organi ha una

importanza insospettata, mentre prima si riteneva che il massimo valore andasse attribuito alla innervazione estrinseca ecc. Se passiamo ora ad esaminare in dettaglio i contributi portati dai chirurghi all'ordine di studi in questione, dobbiamo cominciare col suddividere l'esposizione distinguendo, nel sistema nervoso vegetativo, il sistema nervoso simpatico dal parasimpatico.

SISTEMA NERVOSO SIMPATICO.

Il sistema nervoso simpatico è costituito anzitutto da nuclei di sostanza grigia situati nel mesencefalo, nel bulbo e nel midollo spinale. A noi interessa, in questa trattazione, il solo simpatico spinale, ma soprattutto la parte extra midollare del simpatico, rappresentata dalla catena ganglionare scaglionata lungo i corpi vertebrali, dai rami comunicanti che stabiliscono le connessioni fra i gangli e i centri spinali adiacenti, e dalle fibre nervose che partono dai gangli per raggiungere i visceri e gli organi periferici (vasi, ossa, muscoli, pelle ecc.).

Nella catena ganglionare simpatica distinguiamo quattro segmenti successivi: cervicale, dorsale, lombare e sacrale; vanno infine ricordati i plessi simpatici che si distaccano dalla catena ganglionare a livello dei segmenti dorsali e lombare, e quelli che accompagnano i vasi per distribuirsi ai singoli visceri.

1. *Simpatico cervicale.* - Il segmento cervicale è costituito da tre centri ganglionari: il ganglio superiore, il medio e l'inferiore, denominato questo per la sua conformazione ganglio stellato, e nel quale è fuso anche il primo ganglio dorsale. In tesi generale il ganglio cervicale superiore provvede della innervazione simpatica il capo, il ganglio cervicale medio innerva gli organi del collo, il ganglio stellato l'arto superiore e gli organi toracici. Nel simpatico cervicale decorrono anche le fibre simpatiche per l'occhio: esse si originano dal primo metamero dorsale (centro ciliospinale di Budge), risalgono lungo il cordone simpatico cervicale e poi passano nel nervo carotideo interno, che si distacca dal polo superiore del primo ganglio simpatico cervicale e penetra

nel cranio lungo la carotide interna. Questo è un dato fondamentale accertato dai fisiologi: è noto come la stimolazione del simpatico cervicale produca midriasi ed esoftalmo (dato confermato nell'uomo da Wölflin, Brüning, ecc.) e la sezione di esso, in qualunque punto, la cosiddetta sindrome di Bernard-Horner: ptosi palpebrale, miosi, enoftalmo.

Si ritiene che la miosi sia dovuta alla paralisi del muscolo dilatatore della pupilla, la ptosi palpebrale alla paralisi della muscolatura liscia della palpebra (*musculus palpebralis tertius* di Landström) e l'enoftalmo alla paralisi della muscolatura liscia del cavo orbitario (muscolo di Müller).

Secondo Leriche e Fontaine delle fibre simpatiche a destinazione oculare abbandonano la catena cervicale immediatamente al disopra del primo ganglio toracico per seguire i vasi; solo il gruppo più importante cammina nel cordone cervicale.

È stato inoltre osservato dai chirurghi che in qualche soggetto le fibre simpatiche oculari possono decorrere a livello molto più inferiore, in quanto la sindrome di Bernard Horner fu constatata in lesioni del simpatico dorsale (Pieri) e lombare (Hesse).

Infine il fenomeno della sindrome di Bernard-Horner è stato indagato nel suo meccanismo da Leriche e Fontaine, i quali pensano che la ptosi consecutiva alla sezione del simpatico cervicale non sia dovuta a una paralisi dei muscoli lisci palpebrali: essa sarebbe un fenomeno attivo, non passivo, poichè una irritazione della catena simpatica può esagerarla, e la soppressione di un moncone nervoso la fa scomparire.

Il simpatico cervicale contiene fibre sensitive, e la stimolazione di esso praticata nell'uomo ha rivelato irradiazione del dolore in vari settori a seconda del punto per cui cade lo stimolo.

Qualora la stimolazione (meccanica o elettrica) si eserciti sul nervo carotideo interno, i soggetti accusano dolore alla regione frontoparietale dello stesso lato con *maximum* al disopra dell'orecchio (Pieri).

Leriche e Fontaine hanno stimolato con l'elettricità i vari gangli del simpatico cervicale. A livello del ganglio cervicale superiore i soggetti avvertono dolore alla mascella e all'orecchio, e il dolore auricolare predomina tanto più su quello mascellare quanto più

vicino al suo polo superiore si eccita il ganglio. Se la stimolazione si esercita a livello del ganglio stellato, insorgono dolori all'arto superiore, al torace, alla nuca, alla scapola (Leriche, Reid, Hesse). Secondo le osservazioni di Leriche e Fontaine la eccitazione elettrica del ganglio stellato e più specialmente di quello di sinistra produce una sindrome dolorosa precordiale che ricorda esattamente la crisi della angina pectoris: questa sindrome può essere seguita da un accesso di dispnea somigliante a un'asma bronchiale, e da una espettorazione rosea che proviene probabilmente da una forte vasodilatazione polmonare.

I sintomi oculari della paralisi del simpatico non si limitano alla comparsa della sindrome di Bernard-Horner: oltre alla iperemia della congiuntiva, della retina e dell'uvea, che fu constatata in seguito a simpatectomia da Metzner e da Wöflin (ma nei casi di sezione del nervo carotideo interno praticata da Pieri l'esame del fondo dell'occhio dimostrò immutata la circolazione retinica), si verifica un abbassamento della pressione intraoculare (Jonnesco, Leriche, Brüning), e forse un appiattimento della cornea (affermato da Terrier e Camus, ma contrastato da Hertel, Brüning e Stahl).

A carico dell'orecchio in casi di paralisi del simpatico cervicale si possono osservare iperemia dei vasi del timpano (L. R. Müller, Undritz, Bilancioni), e disturbi della eccitabilità del labirinto (Portman, Terracol, Lunedei, Brunetti); sembra che la regola sia la comparsa di una diminuzione della eccitabilità al freddo e di un aumento della eccitabilità al caldo (Barré e Metzger, Cantele e Ghahe ecc.).

A carico del laringe si osservano in seguito a paralisi del simpatico cervicale delle modificazioni di ordine circolatorio a livello della mucosa; sembra che il centro della innervazione vasomotoria del laringe (come del resto anche del faringe) sia rappresentata dal ganglio cervicale medio: Leriche e Fontaine dopo resezione di questo osservarono una vasodilatazione attiva del laringe, del faringe e della lingua così intensa che ne seguì edema: questi fenomeni non sono stati osservati altrettanto intensi dopo resezione dell'intera catena simpatica cervicale (forse per la soppressione contemporanea di fibre antagoniste).

Il simpatico cervicale ha grande importanza anche per la funzione del cuore; notevole luce è venuta a questo problema dagli interventi eseguiti per la cura della angina pectoris. Ognuno dei tre gangli simpatici cervicali dà rami al cuore, ma di gran lunga più importanti sono i rami cardiaci inferiori che si originano dal ganglio stellato.

Tutto tende a far ritenere che alla resezione del simpatico cervicale (e soprattutto del ganglio stellato) segua anestesia del cuore, e che valgano per l'uomo i dati già enunciati da F. Franck e recentemente ulteriormente precisati da Singer, che la resezione del ganglio stellato di ambedue i lati dà anestesia del cuore e dell'aorta fino al distacco della succlavia sinistra. Leriche ha constatato che, bloccando nell'uomo il ganglio stellato mediante una sua infiltrazione con un liquido anestetico, la sua stimolazione non determina più i tipici dolori riferiti al cuore. Leriche, Schittenhelm e altri iniettando un anestetico nel ganglio stellato sinistro di pazienti al momento di un attacco di angina pectoris videro i dolori cessare immediatamente.

Più oscuro è il problema della innervazione motoria del cuore; questa è rappresentata dai *nervi accelerantes* che si originano appunto dal ganglio stellato. La resezione di questo dovrebbe dunque danneggiare la funzione motoria cardiaca, ma così sembra non sia, come si è potuto constatare in vari malati così operati (Mandelstam e altri). Jonescu ritiene che al cuore giungano anche nervi motori dai primi gangli dorsali (dal secondo al quinto), il che spiegherebbe la apparente innocuità della resezione del ganglio stellato per la funzione cardiaca.

La interruzione del simpatico cervicale in qualsiasi punto di esso determina modificazioni circolatorie e abolizione della sudorazione e soppressione del riflesso pilomotore su territori di diversa estensione a seconda del punto in cui cadde la interruzione.

I sintomi circolatori consecutivi alla sezione o resezione del simpatico cervicale sono rappresentati da una vasodilatazione nel territorio corrispondente (controllabili con la capillaroscopia: Filatow), che si dimostra con lieve arrossamento (non sempre apprezzabile), con un aumento della temperatura cutanea, e con un abbassamento della pressione sanguigna, che di solito è di 3-3,5

mm Hg (Brüning, Coffey e Brown, Filatow, Carravetta, ecc.); in qualche caso si è constatato un aumento della pressione sanguigna difficilmente spiegabile (Leriche e Fontaine, Diez, Rowntree e Adson).

Leriche sostiene che la vasodilatazione che consegue alla sezione o resezione del simpatico non sia di carattere paralitico, ma sia una vasodilatazione attiva, dovuta verosimilmente alla prevalenza di fibre vasodilatatrici che sembra decorrano nei nervi spinali e siano di origine parasimpatica.

Alla resezione del simpatico cervicale seguirebbe, secondo le osservazioni di Diez, una iperestesia del territorio cutaneo di distribuzione, che scompare due o tre mesi dopo l'intervento.

La anidrosi consecutiva a interventi sul simpatico cervicale è stata studiata in termini generici da Brüning, v. Braeucker, Hesse, e sui suoi particolari topografici da Pieri: alla sezione del nervo carotideo interno segue anidrosi del capo che anteriormente giunge in basso all'altezza dell'osso ioide e posteriormente al limite fra regione parietale e regione occipitale; alla resezione del ganglio cervicale superiore segue anidrosi che in basso giunge anteriormente all'altezza dell'osso ioide e posteriormente a una linea che passa per la protuberanza occipitale e per il margine inferiore della mastoide; alla sezione del simpatico fra ganglio superiore e medio segue anidrosi del capo e del collo che scende in basso fino alla clavicola e posteriormente fino alla ultima apofisi spinosa cervicale. Alla resezione del ganglio stellato segue anidrosi della faccia, del collo (in basso fin alla 2^a costola anteriormente e alla 1^a apofisi spinosa dorsale posteriormente) e dell'arto superiore (salvo la faccia mediale del braccio e dell'avambraccio).

In questi territori si verifica, dopo interventi sui vari segmenti del simpatico, anche abolizione del riflesso pilomotore (André-Thomas) e un più rapido accrescimento dei capelli (Santfeld).

È probabile che la resezione di certi tratti del simpatico cervicale, forse per la sua azione vasodilatatrice, o per altri meccanismi che ci sfuggono, possa agire attivando la attività secretoria della tiroide e della paratiroide (Leriche, Jung e Mathis). Sembra che tali interventi possano influenzare (per meccanismo umorale) anche ghiandole endocrine lontane. Leriche, Léger hanno visto in seguito

a resezione del reticolo simpatico che circonda il seno carotideo, migliorare i sintomi di *deficit* a carico delle surrenali.

Terminando questa rassegna sulla fisiologia del simpatico cervicale aggiungerò alcuni dati concernenti l'ansa di Vieussens, che come è noto è costituita dalle fibre che dal ganglio cervicale medio vanno al ganglio cervicale inferiore circondando anteriormente il tronco dell'arteria succlavia. Secondo le ricerche eseguite da Leriche e Fontaine in essa decorrono delle fibre sensitive a effetto pressore.

2. *Simpatico dorsale*. — Le osservazioni sulla fisiologia del simpatico dorsale dal punto di vista sperimentale nell'uomo parrebbero circondate da gravi difficoltà a causa della situazione profonda di esso; ma se gli interventi chirurgici appaiono per tali ragioni più difficili e gravi, e quindi meno frequenti, noi abbiamo per lo studio in questione un prezioso mezzo di indagine rappresentato dalla anestesia.

Importante è questo studio da un doppio punto di vista: somatico e viscerale; somatico, in quanto il simpatico dorsale fornisce fibre vasomotorie, trofiche, sudorali, ecc. a determinati territori periferici; viscerale, in quanto dal simpatico dorsale si originano quasi tutte le fibre destinate ai visceri addominali. Cominciamo col fissare un fatto importante, ed è che le ricerche dei chirurghi hanno dimostrato che il ganglio stellato non provvede (come si riteneva) la innervazione simpatica di tutto l'arto superiore: una parte non piccola di esso è innervata dal simpatico dorsale, e precisamente, come abbiamo già accennato, la parte ulnare, e con una estensione variabile a seconda dei vari soggetti: in alcuni la innervazione simpatica dorsale giunge alle ultime due dita e alla faccia ulnare della mano, in altri si estende solo alla faccia ulnare del braccio e dell'avambraccio. Questa constatazione si fa correntemente nei pazienti operati di resezione del ganglio stellato: Wertheimer e Trillat ed altri hanno constatato che i disturbi vascolari dell'arto superiore in molti casi erano incompletamente sedati dalla infiltrazione del ganglio stellato, e hanno visto scomparire tali disturbi aggiungendo il blocco anestetico dei gangli 2° e 3° dorsale (notoriamente il 1° ganglio dorsale è fuso con il ganglio stellato).

Le fibre di innervazione simpatica dell'arto superiore provengono da centri midollari più bassi di quello che non si penserebbe. Pieri servendosi della ricerca della sudorazione provocata ha potuto controllare in un caso il risultato della sezione del cordone simpatico dorsale fra i due gangli corrispondenti alle radici 3^a e 4^a dorsali, e ha visto che segue anidrosi in tutto l'arto superiore; il che significa che le fibre simpatiche destinate all'arto superiore in quel punto hanno già lasciato il midollo e sono passate nella catena ganglionare laterovertebrale per risalire lungo di essa fino al ganglio stellato.

Questa osservazione richiama l'attenzione su un problema ancora oscuro: la localizzazione, nel midollo dorsale, dei centri simpatici da cui originano le fibre destinate all'arto superiore, e che sono situati nel corno laterale; non è ancora precisato a quale livello essi giungano, in alto e in basso. Le osservazioni compiute da Barrè e Schrapf e da Diez (le sole finora eseguite in merito) in soggetti con lesioni del midollo dorsale, per traumi o compressioni da processi patologici, parrebbero dimostrare che il tratto che va dal 6° all'11° segmento dorsale provvede le fibre simpatiche destinate alla metà mediale (ulnare) dell'arto superiore. Grande importanza ha il segmento dorsale del simpatico dal punto di vista viscerale. È merito di Læwen di avere iniziato gli studi in proposito servendosi della anestesia, bloccando cioè con soluzioni anestetiche i rami comunicanti che dai singoli gangli vanno alle vicine radici, e stabilendo che le fibre simpatiche destinate ai vari visceri decorrono in determinati rami comunicanti.

Egli ha fissato che lo stomaco riceve fibre nervose sensitive attraverso i rami comunicanti 6°, 7° e 8° dorsale d'ambidue i lati, e questi dati furono confermati da ulteriori ricercatori (Kappis, Gerlack, Kulenkampf ecc.). Secondo Pieri le fibre simpatiche che passano attraverso i rami comunicanti 6°, 7°, 8° dorsale innervano la parte antrale dello stomaco, mentre il corpo sarebbe innervato da quelle decorrenti nei rami comunicanti 4°, 5° dorsale, e lo stomaco avrebbe innervazione metamERICA, e cioè ogni ramo avrebbe il territorio di distribuzione corrispondente a zone trasversali i cui margini si embricano tanto più largamente quanto più si procede verso il piloro. Le fibre simpatiche che si distribuiscono allo stomaco

avrebbero funzione, oltrechè sensitiva, anche motoria, ma in senso inibitorio. Hess e Faltitschek hanno constatato che bloccando con l'anestetico le radici 7^a e 8^a d'ambidue i lati si osserva alla radioscopia un aumento di tono e un più rapido vuotamento del viscere. Pieri ha confermato questi dati mediante l'intervento chirurgico (resezione dei rami comunicanti o dei gangli corrispondenti), e ha studiato (mediante il blocco anestetico o l'intervento chirurgico) l'influenza del simpatico sulla secrezione gastrica; queste ricerche hanno dato risultati meno netti ed univoci: esse parrebbero dimostrare una diminuzione di acidità e di potere peptico, come se il simpatico avesse una influenza stimolante sulla secrezione dello stomaco (e verosimilmente non sulla cosiddetta secrezione psichica o psicoriflessa, che è sotto la influenza del vago, ma sulla cosiddetta secrezione chimica, per la quale era stata finora attribuita importanza solo alla innervazione intramurale).

Secondo ricerche praticate da Låwen colla anestesia paravertebrale, e confermate dagli osservatori successivi, le fibre per la sensibilità del fegato e della cistifellea decorrono attraverso i rami comunicanti 9^o e 10^o di destra. Pieri resecando i gangli simpatici corrispondenti ha visto aumentare il tono della cistifellea.

Le fibre per la sensibilità del pancreas decorrerebbero secondo Popper attraverso i rami comunicanti 8^o, 9^o e 10^o di sinistra, dato confermato da ulteriori osservatori.

Secondo Låwen le fibre sensitive per il cieco e l'appendice decorrono attraverso i rami comunicanti 10^o e 11^o dorsale di destra, ma la questione è ancora controversa: le osservazioni praticate ulteriormente da altri ricercatori sono discordi.

Cleland avrebbe stabilito che il blocco del simpatico all'altezza della 11^a e 12^a radice dorsale determina l'anestesia dell'utero. Pieri (ricerche inedite) ha potuto constatare che in seguito a tale blocco diviene insensibile il corpo dell'utero, mentre il collo resta dolente. Il simpatico dorsale esercita una influenza sulla innervazione bronchiale; secondo Levin le fibre broncocostrittrici decorrerebbero attraverso le radici dorsali, dalla 2^a alla 6^a.

3. *Simpatico lombosacrale.* - È conveniente studiare insieme i segmenti lombare e sacrale della catena simpatica a causa delle

loro interferenze funzionali; a differenza del segmento dorsale, il segmento lombosacrale ha una importanza funzionale molto maggiore dal punto di vista somatico che dal punto di vista viscerale. Va tenuto presente il fatto che le fibre simpatiche destinate agli arti inferiori provengono dal centro simpatico dorsale (nucleus lateralis superior) nella parte di esso corrispondente agli ultimi mielomeri dorsali e ai primi due mielomeri lombari; da questi esse passano nel cordone simpatico, adiacente, nel quale discendono ai gangli simpatici sottostanti per distribuirsi alle radici spinali che formeranno i plessi destinati agli arti inferiori. Ne consegue il dato che il 2° ganglio lombare, al quale confluiscono le fibre simpatiche provenienti dai mielomeri soprastanti, rappresenta il punto di passaggio obbligato per tutte le fibre simpatiche degli arti inferiori. Secondo Pieri (ricerche inedite) altre fibre giungerebbero invece agli arti inferiori provenienti da gangli simpatici sottostanti e da questi originantisi.

Comunque, quando si resechino gangli del simpatico lombosacrale (a cominciare dal 1° ganglio lombare e a finire col 2° ganglio sacrale) si osservano notevoli modificazioni funzionali a carico degli arti inferiori.

Anzitutto si verifica un aumento di temperatura cutanea (Leriche e Fontaine, Hesse, Adson, Brown, Chiasserini, ecc.) che è evidentemente in rapporto con lo stato di vasodilatazione che si determina; tale aumento di temperatura è più spiccato a livello del piede, ed esso è più duraturo che non quello che segue agli interventi sul simpatico cervicale (Hesse). Secondo le osservazioni di Rowntree e Adson (eseguite in soggetti nei quali era stata praticata la resezione ganglionare per disturbi circolatori a tipo Raynaud) a questo intervento seguirebbe un aumento della pressione sanguigna. Ma le osservazioni correntemente praticate colla anestesia paravertebrale in soggetti normali dimostrano invece come regola che al blocco del simpatico lombare segue un abbassamento della pressione arteriosa massima, ma un aumento dell'indice oscillometrico. Importanti sono le ricerche praticate da Leriche e Fontaine sui rapporti fra innervazione midollare, innervazione simpatica e funzione vasale. In un soggetto con distruzione del midollo lombosacrale essi constatarono che i vasi conservavano la loro contrat-

tilità e che i riflessi vascolari persistevano. E poichè tali riflessi persistevano anche dopo resezione della catena simpatica, ne dedussero la esistenza nei vasi di centri periferici intramurali, funzionanti come funzionavano nella parete intestinale i plessi di Auerbach e di Meissner, e permettenti reazioni vasomotorie locali. (Questi centri erano stati sospettati negli animali da Dastre e Morat e da Bayliss).

Dopo la resezione del simpatico lombosacrale si verificherebbe secondo Diez uno stato di irritazione del nervo sciatico, che diviene doloroso in tutta la sua estensione, per tre o quattro giorni dopo l'operazione; questo dolore non sarebbe quasi mai spontaneo, e quindi non fa soffrire i malati,; bisogna ricercarlo sistematicamente per trovarlo.

La resezione dei gangli lombosacrali, la sezione dei rami comunicanti, la sezione del cordone in determinati punti produce la soppressione della secrezione sudorale in segmenti più o meno estesi dell'arto inferiore e corrispondenti al territorio di distribuzione delle radici spinali sottostanti. Braeucker, André-Thomas, Hesse hanno praticato osservazioni incidentali in argomento; Pieri ha eseguito lo studio sistematico della anidrosi che consegue alla sezione del cordone simpatico lombosacrale a diversi livelli.

Molto si è discusso recentemente sulla influenza del simpatico lombosacrale sul tono muscolare degli arti inferiori. La questione è stata sollevata (come del resto anche per l'arto superiore) da Royle e Hunter, i quali partendo dalla premessa dottrinale di Sherrington (che afferma essere sotto il controllo del simpatico il *postural tone* dei muscoli striati) proposero e praticarono la resezione del simpatico nei casi di paresi spastica; sugli effetti di questo intervento non si è ancora raggiunto l'accordo fra i vari ricercatori (chi scrive non ha constatato, nei vari interventi del genere eseguiti, sia in pazienti con paresi spastiche, sia in soggetti con tono muscolare normale, alcun effetto apprezzabile).

Nel simpatico lombare decorrono fibre sensitive per determinati visceri.

Läwen ha stabilito mediante il blocco anestetico che le fibre, per la sensibilità del rene decorrono attraverso i rami comunicanti 12° dorsale e 1° lombare.

Secondo Pieri le fibre sensitive per il testicolo e la ovaia decorrono prevalentemente attraverso il 2° ramo comunicante lombare. Sulla importanza di determinati distretti del simpatico lombare sulla funzione sessuale Pende ha eseguito delle ricerche sperimentali dalle quali risulterebbe che il 4° e 5° ramo comunicante lombare contengono le fibre inibitrici della erezione; queste ricerche sarebbero state confermate nell'uomo da Valdoni, in seguito a interventi diretti alla cura dell'impotenza.

È probabile che il simpatico lombare innervi il colon, ma le ricerche dirette a stabilire quali siano i segmenti di questo corrispondenti ai vari gangli non hanno dato finora risultati sufficientemente precisi.

4. *Plessi simpatici.* - Dalla catena ganglionare simpatica si distaccano plessi dei quali i più importanti sono rappresentati dai nervi splancnici, dai plessi celiaco e lombo-aortico (con la derivazione dei singoli plessi viscerali: gastrico, epatico, pancreatico, splenico, renale e spermatico), dai plessi mesenterici superiore e inferiore, e dai plessi ipogastrici (superiore e inferiore).

La struttura ed origine di questi plessi non è (di solito) esclusivamente simpatica; ad esclusione (sembra) degli splancnici, in tutti gli altri alle fibre simpatiche sono commiste anche fibre provenienti dalla innervazione parasimpatica. Riferiremo le acquisizioni che l'opera dei chirurghi ha recentemente realizzato nel campo della fisiologia di alcuni di questi plessi.

In seguito alla resezione del *grande splancnico* si verifica un abbassamento della pressione sanguigna (dato preconizzato da Pende e verificato nell'uomo da Pieri); non è stabilito quanto, in questo abbassamento, sia dovuto alla soppressione della innervazione simpatica del surrene, e quanto alla vasodilatazione che consegue in un esteso territorio viscerale, e ad altri eventuali coefficienti ancora imprecisati. Secondo Ciceri e Gabrielli il blocco anestetico del grande splancnico di sinistra determina anche una ipoglicemia (per il prevalere dell'ormone insulinico); Pieri ha controllato che dopo la resezione del grande splancnico la curva glicemica presenta una altezza minore e una più rapida discesa (rispetto al controllo preoperatorio). Inoltre alla resezione dello splancnico con-

segue aumento del tono e della motilità dello stomaco (ricerche di Pieri confermate da Baron, Curtis e Haverfield).

La sezione del *piccolo splanchnico* di destra sembra determini l'anestesia del cieco e dell'appendice.

La resezione del *plesso mesenterico inferiore* determina la ipoestesia o anestesia della metà sinistra del colon (Pieri).

La sezione dei nervi del colon (appartenenti al *plesso mesenterico inferiore*) determinerebbero un aumento di ampiezza delle contrazioni del colon e un aumento della pressione intracolica (Learmonth e Markowitz). Quando si stimolino con la faradica i nervi del colon si verifica una contrazione dello sfintere interno dell'ano (id.).

Alla resezione del *plesso ileocolico* (suddivisione del plesso mesenterico superiore) segue la anestesia del cieco e dell'appendice (Pieri).

La resezione del *plesso ipogastrico superiore* (nervo presacrale di Rochet e Latariet) determina la anestesia dell'utero (Cotte); secondo Pieri (ricerche inedite) tale anestesia si verifica solo a livello del corpo uterino. Secondo Adson l'effetto benefico della resezione del presacrale sui dolori uterini è dovuto non tanto alla interruzione delle fibre sensitive, quanto alla soppressione degli impulsi centrali ai vasi dei muscoli uterini. Alla resezione di questo plesso segue anche diminuzione della sensibilità vescicale (Pieri), e più facile vuotamento della vescica, per la prevalenza della innervazione parasimpatica che dà fibre stimolanti per il detrusore e inibenti per lo sfintere (Richer, Learmonth, Bailey).

Il *plesso ipogastrico inferiore* è stato resecato da Rochet, il quale in seguito a tale operazione eseguita bilateralmente ha osservato sopraggiungere l'anestesia e la paralisi della vescica.

La resezione del *plesso renale* determinerebbe una caduta della pressione sanguigna (Meilland). Alla resezione del *ganglio aortico-renale* seguirebbe non solo l'anestesia del rene, ma un miglioramento della funzione renale (Fontaine).

Alla enervazione della *surrenale* può seguire abbassamento della pressione sanguigna, e in qualche caso la comparsa di sintomi di insufficienza surrenale con il quadro clinico del morbo di Addison (Rogoff).

Questo è rappresentato dal vago e dai nervi pelvici o *erigentes* di Eckardt.

Nel nervo vago noi distinguiamo un segmento cervicale, un segmento toracico, e un segmento addominale, terminale. Dal segmento cervicale si originano delle diramazioni: il nervo faringeo, il nervo laringeo superiore e il nervo depressore. Dal segmento toracico si originano il nervo laringeo inferiore o ricorrente (e da questo i nervi cardiaci) e i rami bronchiali anteriori e posteriori.

Il segmento terminale del vago si distribuisce agli organi addominali del piano superiore.

I nervi pelvici (originatisi dalle radici 2^a, 3^a e 4^a sacrale) provvedono della innervazione parasimpatica i visceri del bacino.

Le indagini dei chirurghi sul *vago* non sono così numerose e ricche di risultati come quelle eseguite sul simpatico.

I chirurghi durante gli interventi in cui si trovarono alle prese con il tronco vagale al collo poterono constatare che la stimolazione del vago produceva a carico dei polmoni tosse, dispnea e talora arresto del respiro e morte, mentre a carico dell'apparato circolatorio se la stimolazione era lieve si osservava un rallentamento del polso, se più violento si determinava un indebolimento della funzione del cuore con abbassamento della pressione sanguigna, e infine un arresto improvviso del cuore con morte del paziente (Reich, Roux, Faure, Caselli . . .); constatazioni queste che confermavano i dati classici della fisiologia sperimentale.

Le ricerche sulla funzione sensitiva dei vari rami che si distaccano dal vago appaiono esaurienti, mentre oscura e contestata è la funzione sensitiva del tronco vagale. Kappis scoprendo nell'uomo il vago a livello della clavicola constatò che la stimolazione di esso provocava sensazioni dolorose. Pieri stimolando nell'uomo i due tronchi vagali a livello del diaframma verificò che i pazienti alla stimolazione meccanica e alla sezione reagiscono con manifestazioni di dolore, e le sensazioni dolorose sono riferite al collo, anteriormente, a livello del giugolo.

Circa gli effetti sullo stomaco della sezione del vago a livello del diaframma o subito al disopra di questo, essi sono stati studiati da Pieri e Lapenna per quanto riguarda le modificazioni che si verificano nella peristalsi e nel tono gastrico, e da Pieri e Tanferna per quel che concerne le modificazioni che si verificano nel chimismo gastrico.

Dopo la vagotomia sopra o sottodiaframmatica nello stomaco (come è stato constatato colla radioscopia integrata col metodo diagrafico) si stabilisce uno stato di ipotonia e di ipocinesi e uno stato di incoordinazione motoria per cui anche se le onde peristaltiche sono vivaci, l'effetto di esse sul vuotamento gastrico è scarso; e per quel che riguarda la secrezione, si verifica un notevole abbassamento della acidità cloridrica e della pepsina.

Per quanto riguarda le esperienze dei chirurghi sulle diramazioni secondarie del vago, è noto che essi praticano (nelle forme di laringite dolorosa cronica e tipicamente tubercolare) la sezione del nervo *laringeo superiore* ottenendo la anestesia del laringe. Per i dolori della angina pectoris Eppinger e Hofer hanno sezionato il *nervo depressore* confermando la presenza in esso di fibre sensitive per il cuore. Interessanti studi sui *nervi polmonari* sono stati fatti per opera soprattutto di v. Braeucker, il quale aveva stabilito negli animali che i rami tracheali e i rami bronchiali anteriori non giungono ai bronchioli, la cui contrazione si verifica in seguito alla stimolazione dei nervi bronchiali posteriori, costituiti prevalentemente da fibre vagali; i buoni risultati ottenuti nell'uomo con la resezione dei nervi bronchiali posteriori nella cura dell'asma sembrerebbero confermare le vedute fisiologiche di v. Braeucker.

I *nervi pelvici* sono stati oggetto di attenzione da parte dei chirurghi dal punto di vista della possibilità di influenzare mediante la loro sezione le sindromi dolorose dei visceri pelvici.

Richer ha dimostrato che essi contengono fibre sensitive per la vescica, Pieri (ricerche inedite) ha constatato che alla sezione bilaterale dei nervi pelvici segue anestesia del collo dell'utero. Goethals Borin recentemente avrebbe osservato in un caso concernente un soggetto, giovane di sesso maschile che alla sezione bilaterale dei nervi pelvici non seguì (contro i dati classici) la abolizione della erezione.

*
* *

QUELLO CHE
LA FISIOLOGIA
ECC.

Questa schematica e sommaria mia esposizione spero sia riuscita a dare una idea dell'importanza del contributo che la chirurgia ha potuto portare alla fisiologia del sistema nervoso vegetativo, e poichè i problemi tuttora insoluti di questa sono ancora numerosi essa vuole essere *a posteriori* una dimostrazione della opportunità di quella intesa fra fisiologi e clinici di cui all'esordio di questo articolo deploravamo la mancanza. La collaborazione fra studiosi di campi finitimi rappresenta un elemento fondamentale di progresso per le scienze mediche.

RIASSUNTO

In questi ultimi decenni i chirurghi eseguendo a scopo terapeutico interventi sul sistema nervoso vegetativo hanno praticate numerose indagini ed esperienze che hanno molto arricchito e chiarito le nostre nozioni sulla fisiologia di esso.

Importanti sono a proposito del simpatico cervicale le osservazioni eseguite sulla innervazione oculare, sulla sensibilità cardiaca, sulla vasomotricità dell'arto superiore, sulla sudorazione del capo, del collo e dell'arto superiore.

Nel simpatico dorsale il blocco anestetico del simpatico si è dimostrato un ottimo mezzo di indagine soprattutto per precisare i dati topografici della sensibilità dei vari visceri addominali.

Lo studio chirurgico del simpatico lombosacrale ha acquisito importanti nozioni sulla fisiologia vascolare e sudorale degli arti inferiori.

Dalle indagini dei chirurghi si può dire sia stata creata quasi *ex novo* la fisiologia dei plessi simpatici grande e piccolo splancnico, plessi mesenterici, plessi ipogastrici ecc.

Per quanto riguarda il sistema nervoso parasimpatico, sono state dai chirurghi compiute interessanti osservazioni sulla fisiologia del vago e dei nervi pelvici.

Esemplare fuori commercio per
la distribuzione agli effetti di
legge.

97972

~~350538~~





