

LA SENSIBILITAT VISCERAL

per

J. PUCHE ÀLVAREZ

El concepte clàssic de la sensibilitat visceral, basat en observacions de psicologia i en algunes experiències poc rigoroses, es trobava acantonat, no fa molts anys, entre l'eixam de percepcions indiscriminades que, provinents de la profunditat dels nostres teixits, constituïa aquell enredat conjunt de sensacions i de sentiments que, sota el nom de sensacions internes, tractà de sistematitzar Beaunis (1).

No crec que haguem de menysprear en la solució d'aquests problemes tan interessants el concurs dels psicòlegs; però els mètodes que ens han de portar a un millor coneixement de la sensibilitat visceral com a tal, han d'ésser indiscutiblement els mètodes fisiològics aplicats amb tot rigor, estrictament.

El geni extraordinari de Cl. Bernard (2) ja buscava amb aquest criteri la sensibilitat visceral en dir : «hem de buscar en el sistema nerviós simpàtic l'element sensitiu del parell nerviós», i després «el que nosaltres no tinguem consciència de les seves manifestacions sensibles, no ens autoritza a negar la sensibilitat d'aquest sistema». Cl. Bernard ja veu una prova d'aquesta forma de sensibilitat, en comentar els resultats observats en el cana-

denc de Beaumont, en el qual, el contacte d'aliments introduïts per la fístula amb la mucosa gàstrica, produïa efectes secretors i motors; efectes que provoca amb anàlegs estímuls en gossos amb fístula i que veu desaparèixer quan repeteix l'experiència, prèvia secció dels nervis de l'estómac.

No anem ara a fer la crítica d'aquells experiments de Cl. Bernard; però ens interessa assenyalar la clara visió que tingué del problema en aquesta ocasió i també, després, quan, en descobrir Cyon la fisiologia del nervi depressor, Cl. Bernard titulà aquest mecanisme de meravel·lós, dient que era la primera vegada que s'havia demostrat una «autoregulació nerviosa».

Uns lustres després, els descobriments de Pawlow (3) i la seva escola sobre les adaptacions secretores en l'aparell digestiu i els de Cannon (4) sobre les adaptacions motrius d'aquell, així com les aportacions fetes en aquest camp per Pi Suñer (5) i els seus col·laboradors, i els treballs de Hering i Breuer, Head (6), Neumann (7), Miller (8), Carlson (9) i els seus col·laboradors i els de Ranson (10), etc., han reunit elements de gran valor per a dilucidar les vies i els mecanismes reflexos que contribueixen al millor funcionament dels òrgans interns.

El concepte de sensibilitat en sentit biològic té una amplitud que ens convé limitar ara, encara que sigui arbitràriament, per poder estudiar la sensibilitat de les vísceres. Aquesta limitació no suposa el desconeixement de la perfecta unitat que, en aquesta forma de l'activitat dels éssers vius, es manifesta, sinó la necessitat d'anar enfocant problemes concrets, per a no perdre, en engrandir el panorama, els detalls que ens han d'ésser precisos.

Per a Beaunis sols són sensibles aquells teixits dotats de nervis, i considera com a sensacions funcionals el sentit

muscular junt amb les sensacions digestives, respiratòries, circulatòries, glandulars, sexuals i cenestèsiques, separant-les de les sensacions que van a la consciència pels sentits especials.

Per a nosaltres la sensibilitat visceral contribueix a aquell conjunt d'actes reflexos que doten les vísceres d'una capacitat d'autoregulació funcional. Regulació que, per altra part, està també condicionada per estímuls humorals, i tota ella subjecta al control de les sistematitzacions directores que constitueixen els centres nerviosos.

No és sempre possible separar, en l'estudi del funcionament dels nostres òrgans, on comencen unes influències i on acaben les que les han precedit. Han estat necessaris, per a individualitzar-les, els més diversos artificis experimentals. I es comprèn que així sigui, ja que el nostre organisme està tot ell sotmès a una mútua dependència unificadora. Pi Suñer ha glossat aquesta idea amb gran claredat en els seus llibres i l'ha seguida en els seus treballs.

Ranson (10) considera com a reflexos viscerals:

a) Les respostes dels múscles llisos, del múscle cardíac i del teixit glandular als estímuls originats en les fibres viscerals aferents.

b) La resposta d'aquests mateixos efectors en estimular fibres somàtiques aferents; i

c) Les respostes somàtiques provocades per l'excitació de les vísceres o dels nervis viscerals.

És a dir:

1.º Reflexos de receptor i efector intern.

2.º Reflexos de receptor extern i efector intern.

3.º Reflexos de receptor intern i efector extern.

Els reflexos corresponents al primer grup són els menys coneguts i han estat els més discutits, malgrat

l'evidència amb què alguns d'ells s'han demostrat. Respecte als del segon grup, des del primer moment atraueren l'atenció per llur fàcil demostració i per la constància dels resultats, no existint discussió a llur entorn. Els del tercer grup, confirmadors de la sensibilitat visceral, són també evidents, però llur extensió i llur importància han estat objecte de llargues controvèrsies.

Nosaltres ens limitarem, en el transcurs d'aquesta ràpida exposició, als reflexos viscerals de receptor intern i efector intern, fent referència, a voltes, a aquells altres en què, incitacions procedents de l'interior de les nostres vísceres modifiquen òrgans somàtics, i excloent, en canvi, les respostes viscerals a excitacions procedents dels extrareceptors, ja que això ens portaria a considerar el tema des d'un punt de vista massa ampli. Existeix una disparitat evident en la valoració dels resultats, i la manca de nous treballs en aquest sentit obeeix, sens cap dubte, a la incertitud que domina sobre el funcionament del sistema nerviós autònom, especialment en les seves vies aferents.

En efecte, Langley (11), fent ús dels materials que Gaskell (12) acumulà en les seves brillants investigacions embriològiques, i recolzant-se en les troballes i concepcions histològiques de Kolliker, així com en els seus meritíssims treballs sobre la fisiologia del sistema nerviós autònom en el bloqueig nicotínic dels ganglis simpàtics, ha bastit una doctrina sobre el funcionament d'aquest sistema, doctrina generalment acceptada per la majoria d'històlegs i fisiòlegs.

Els interessants treballs de Langley i els seus col·laboradors sobre aquest problema, han prejudicat una sèrie d'altres qüestions, no totes satisfactòriament resoltes. La qüestió del simpàtic com a centre de reflexos, n'és una.

Langley, en aquest punt, no admet ambigüitats. Diu : «El sistema nerviós autònom està constituït per cèl·lules i fibres nervioses que porten influxos eferents.»

Devem reconèixer que aquesta posició científica, encara que alguns investigadors no la comparteixin, i entre ells els de l'escola barcelonina, és d'una consistència envejable.

Per altra part, les accions que aquest esquema explicava defectuosament, havien trobat en la teoria del pseudo-reflex axònic una interpretació adequada.

Però l'acció antidròmica, indispensable per a l'explicació del pseudo-reflex, és també avui dia objecte de grans discussions; i són nombrosos els arguments clínics i experimentals a favor de l'existència de veritables reflexos d'efector i receptor visceral, reflexos les vies i centres dels quals han de trobar-se en aquest sistema.

L'enorme i merescuda autoritat científica de Langley i la confiança que han atorgat a la seva teoria les més famoses escoles histològiques (entre elles la de Cajal) i la majoria dels fisiòlegs, han situat aquestes qüestions un xic fora de lliça. Però, mentrestant, aquesta teoria ha tingut la virtut de polaritzar l'atenció dels investigadors en una sola direcció. Per això l'estudi de les influències centrífugues sobre els efectors viscerals es troba prou avançat, fins al punt que s'estan resolent per aquest camí interessants qüestions de fisiologia general dels nervis. En aquest sentit estan orientats els treballs de Loewi (13), de Brinkman i Van Dam (14), Demoor i Rijlant (23), etc., que demostren modificacions d'ordre químic, físico-químic, provocades per l'excitació d'aquests efectors i orienten aquests problemes de regulació fisiològica cap a aquells mecanismes tan clarament previstos per Pi Suñer en els seus assaigs de fisiologia sobre les correlacions fisiològiques.

Convindria precisar també, el que entenem per sensibilitat tròfica, aquest capítol a la riquesa del qual tant ha contribuït el mestre Turró en els seus estudis sobre les sensacions defectives : la fam i la set. La sensibilitat tròfica no és sinònima de sensibilitat visceral, malgrat llurs afinitats indiscutibles. I aquesta distinció és tant i més necessària quan alguns autors americans han referit a fets de sensibilitat visceral, excitacions internes de naturalesa tròfica, com són la fam i la set.

Les percepcions visceralns que arriben als centres, en aquells estats defectius, no són les úniques que constitueixen el mosaic de les intraccions : són notes que ens serviran a meravella per demostrar l'existència de la sensibilitat de les vísceres, però no per a explicar per si soles aquesta altra modalitat de la sensibilitat, molt més complexa en el seu mecanisme i integrada per estímuls d'una extraordinària varietat.

Considerarem, doncs, la sensibilitat visceral, en el que es refereix a un òrgan concret; aquella sensibilitat peculiar de cada víscera que li permet una activitat funcional més ajustada.

SENSIBILITAT DE L'APARELL CIRCULATORI

La clàssica observació de Harvey en el cor del comte de Montgomery; les observacions de Ziemsen, atribuint les molèsties que acusaven els cardiòpates a l'excitació de filets sensitius estranys al cor; així com les observacions recents de Waugh (16) i de Nogueras i Calandre (17), els quals, practicant intervencions quirúrgiques sobre el cor, amb anestèsia local, pogueren comprovar que aquesta víscera presenta una completa insensibilitat al dolor.

Aquests resultats no invaliden l'existència de la sensibilitat del cor i dels grans vasos. Però, ja quina classe d'estímuls són sensibles els filets aferents que acaben en aquestes vísceres?

François Franck (18) veié com les excitacions aplicades a la superfície interna de la víscera donen lloc a respostes variables; la percussió brusca de les sigmoidees produeix un atur del cor i un descens de la pressió arterial. Excitant la superfície externa del miocardi, no s'obté cap resultat.

Ludwig i Cyon (1866) descobreixen en el conill un filet procedent dels nervis laringi superior i pneumogàstric. La secció i l'excitació del cap perifèric d'aquest nervi no produeix cap efecte sobre el funcionalisme circulatori; però l'excitació del cap central disminueix la pressió arterial i produeix un retard notable en la freqüència cardíaca. Si se seccionen els pneumogàstrics, se suprimeix l'efecte moderador sobre el cor, consecutiu a l'excitació del nervi de Cyon; però persisteix el descens de la pressió arterial. Amb això quedà ben demostrat que el nervi descobert (nervi sensitiu del cor) provocava, al mateix temps que excitacions d'efector cardíac (bradicàrdia), transmeses pel pneumogàstric, efectes de vasodilatació generalitzats, que es modificaven un xic per la secció dels esplànics i que eren independents de l'activitat cardíaca. Aquest descobriment, importantíssim en la història de la sensibilitat visceral, ha estat comprovat centenars de vegades, i avui coneixem bé el paper que juga en la regulació de la pressió sanguínia.

Són especialment interessants, respecte a això, els treballs de Tournade (19). Aquest autor disposa dos gossos, *A* i *B*, en circulació creuada, en tal forma, que quedi suprimida, en un d'ells, la influència dels canvis de pressió sobre els centres nerviosos. En aquestes con-

dicions, augmenta en aquest la pressió aòrtica, mitjançant la injecció intracarotídia, en direcció contrària a la del corrent sanguini, de 20 cc. de sang desfibrinada, i veu produir-se en el gos objecte de l'experiment, un notable descens de la pressió arterial, amb disminució de la freqüència cardíaca. Seccionant ambdós vagus, la repetició de l'experiment encara provoca efectes depressors, però sense modificar l'activitat cardíaca, cosa que demostra que les vies centrípetes del reflex són únicament les que constitueixen el nervi depressor. (Se sap que en el gos els filets depressors cardíacs van junts amb el tronc pneumogàstric).

El mateix Tournade, amb la mateixa disposició experimental, provoca una relativa hipotensió per sagnia, observant que quan el descens de la pressió arriba a una certa valor, es produeix una reacció pressora, compensadora, que no té lloc si abans s'han seccionat els pneumogàstrics.

Hering (20) provocant canvis de pressió en el «bulbus caroticus» arriba a resultats similars. Això confirma els resultats experimentals ja clàssics, demostrant, de manera que no deixa lloc a dubtes, la intervenció dels reflexos cardíacs vasculars en el vetllar per a una perfecta distribució de la sang i el ràpid restabliment de qualsevol alteració en la dinàmica circulatòria.

Goltz (21), pinzellant, en granotes, amb àcid acètic, el límit de les venes caves i el sinus, provoca moviments generalitzats. Estricnitzant aquests animals, repeteix l'experiment anterior, i es veu com aquests moviments s'exageren. Si prèviament pinzella la regió amb cocaïna, aquests moviments no tenen lloc. Gilbert (22), en una sèrie d'experiments anàlegs, arriba a les mateixes conclusions, afirmant també la possibilitat de produir en el cor reflexos intracardíacs.

Aquests coneixements d'inervació sensitiva del cor han entrat ja en la pràctica terapèutica de certes afecions cardíques, especialment en el referent a la inervació extrínseca (tractament quirúrgic de l'angina de pit), i els resultats obtinguts tenen, també, un interès de comprovació dels fets establerts experimentalment.

Pot el cor desenrotllar reflexos locals? L'exposició d'aquest punt ens portaria molt lluny, ja que les discussions entre neurogenistes i miogenistes, respecte a l'activitat automàtica del cor, no s'han acabat encara.

Els experiments de Carlson en el cor de la límula constitueixen un argument a favor de la possibilitat d'influències reflexes entre les cèl·lules ganglionars intracardíques.

Els vasos sanguinis perifèrics són també sensibles, o bé la seva rica inervació és purament efectora? Heger, practicant la circulació artificial en un membre posterior que separava del cos de l'animal subjecte a experiència, respectant tan sols les relacions nervioses i injectant intravascularment solucions de nicotina i de nitrat d'argent, observava augments de la pressió aòrtica i acceleració cardíaca. Altres autors, seguint una tècnica semblant, no han arribat a les mateixes conclusions. Els resultats obtinguts en el tractament quirúrgic de les neuràlgies no són suficientment evidents per a donar lloc a conclusions definitives.

Krogh (24) provoca, mitjançant una excitació mecànica feble d'una petita superfície de la llengua de la granota, una vasodilatació de les seves arterioles i capil·lars. Aquesta reacció no és modificada per la secció dels nervis de la llengua, però se suprimeix quan es pinzella la regió amb cocaïna o quan degeneren els nervis. Krogh interpreta les seves observacions com degudes a reflexos locals de tipus antidròmic, gràcies a la presència

de filets sensitius en les parets dels capil·lars. La sensibilitat i inervació dels vasos sanguinis ha estat objecte de treballs ben orientats per part de Odematt (25), de Glasser (26) i de Woollard (27).

SENSIBILITAT GASTROINTESTINAL

En estudiar la sensibilitat del tub gastrointestinal, la majoria d'autors caigueren en un error clàssic. Aquest error es deu també a l'aplicació d'estímuls inadequats a l'exploració de la sensibilitat d'aquests òrgans. I en la mateixa forma que abans del descobriment de Cyon es considerava el cor com una víscera absolutament insensible, es generalitzà l'opinió d'una manera anàloga en parlar de la sensibilitat de l'estómac i dels intestins.

Schiff, excitant la superfície interna de l'estómac i dels intestins per contacte, picadura o secció de la mucosa, no observà cap efecte reflex considerable. Richet, en observacions sobre una malalta gastroestomitzada, arribà a resultats anàlegs, així com Lenander (28), Mackenzie (29) i d'altres.

Pawlow (3) i la seva escola, per camins completament nous, arriben a la sensibilitat visceral, amb idees d'una transcendència extraordinària, idees que han promogut tota una nova concepció de la sensibilitat visceral.

Cannon (4), en les seves investigacions sobre les activitats motores de l'aparell digestiu, confirma, des d'aquest punt de vista, la doctrina de les adaptacions digestives. Pi Suñer (5), quan parla de la sensibilitat de l'estómac, diu, coordinant els seus treballs amb els ja citats: «La sensibilitat de l'estómac regula íntegrament les seves funcions amb reaccions concordants en tot,

motrius i secretores», i així es pronuncia respecte a tots els altres trams digestius.

Hurst (30), en la seva monografia sobre la sensibilitat de l'aparell digestiu, esmenta els resultats obtinguts en les seves experiències, utilitzant excitacions tàctils, tèrmiques, químiques i de distensió; analitza, també, les sensacions de plenitud i buidament, fam i dolor.

En estat normal, la distensió de qualsevol segment del tub digestiu sembla l'estímul més eficaç, observació aquesta que coincideix amb els resultats obtinguts per nosaltres (Pi Suñer i Puche).

La secreció de suc digestiu (saliva, suc gàstric) per variats mecanismes reflexes, també proporciona arguments d'indubtable valor a favor de la nostra tesi.

L'escola de Pawlow ha fet ús de l'efector secretori en diverses condicions experimentals (secreció psíquica, reflexa, reflexos condicionats, etc.); però atenent especialment a les accions eferents que puguin portar els nervis gàstrics (excitadores o inhibidores). Quant a les influències aferents, han estat més aviat suposades que no pas investigades.

Per a interpretar amb exactitud els resultats obtinguts sobre diverses secrecions, en l'estudi dels reflexos visceral, es necessita extremar tota classe de precaucions, ja que les causes que poden modificar el tonus secretori són innumbrables.

Prendrem com a tipus de resposta secretora, la secreció del suc gàstric que tant d'interès ha desvetllat sempre entre els investigadors.

Sabem que la secreció del suc gàstric pot produir-se en estat normal d'una manera contínua (Carlson) i com, en els períodes d'activitat digestiva, influeixen sobre aquesta distints factors (fase psíquica, reflexa i química).

Ha estat possible, gràcies a determinats artificis experimentals, analitzar-los cada un per separat.

La secreció psíquica demostrada per Pawlow no interessa de moment per al nostre tema; però és un factor que no podem perdre de vista i que no es deu excloure en ocupar-se dels altres mecanismes secretors. La secreció reflexa provocada per l'excitació mecànica de la mucosa, fou observada per Beaumont (32) i confirmada per Cl. Bernard. Galewski la veu produir-se en introduir la sonda gàstrica, i l'atribueix a excitació mecànica de la superfície interna de l'estómac (secreció tàctil), essent aquest fet repetidament comprovat per diferents autors.

La introducció d'aigua, excloent també el factor psíquic, produeix augment de la secreció gàstrica (Pawlow, Heidenhain), secreció que és més intensa si, al mateix temps, hi ha aliments en el tub digestiu.

La naturalesa dels aliments condiona la quantitat de la secreció reflexa. Segons Pawlow (3), Chigin (33), Popielski (34), Cade i Letarget (35), Thomsen (36) i altres, la quantitat i la qualitat del suc reflexe estan exquisidament adaptats a la composició dels aliments. Així, els extractes de carn i els àcids grassos, produeixen secreció de suc de 15 a 30 minuts després de llur introducció en l'estómac. Les proteïnes del pa, l'albúmina de l'ou (crua o coagulada), la carn cuïta, excitarien tan sols lleugerament la secreció de suc gàstric; però sempre d'acord amb una perfecta adaptació química (Chigin). Aquesta adaptació qualitativa, Carlson (31) la fa dependre de la velocitat amb què els aliments passen per l'estómac i de la quantitat de suc segregada, tractant-se per a ell, en aquest cas, d'una adaptació quantitativa.

Popielski (34) sosté que els reflexos secretors de sensibilitat específica en la mucosa no tenen lloc per vies extrínseques, sinó pels elements ganglionars situats

en l'espessor de les parets de l'estómac, ja que l'adaptació del suc segregat és possible després d'interrompre tota relació amb el sistema nerviós central. La influència secretora del mecanisme nerviós local fou portada a segon terme per la teoria de la gastrosecretina d'Edkins (37). Però actualment la teoria de la gastrosecretina ha anat perdent terreny, especialment des dels treballs de Yvi (38), essent ja molts éls que no creuen que aquesta acció humoral sigui específica. Sawitsch i Zeljony (39) en animals atropinitzats, veuen augmentar la secreció gàstrica en injectar, per via parenteral, extractes de carn; però si introdueixen l'extracte en la regió pilòrica, els animals atropinitzats no segreguen suc gàstric.

Quan es cocaïnitza la mucosa del pílor tampoc no es produeix secreció en introduir els aliments excitants en la zona de mucosa cocaïnitzada; però en aquests animals la introducció per via parenteral d'un excitant químic de la secreció, l'activa. Aquests experiments farmacològics semblen favorables a la hipòtesi de què es tracti en aquest cas de veritables reflexos secretors locals, reflexos la porció sensitiva dels quals seria paralitzada per la cocaïna, i l'acció efectora per l'atropina. Carlson, recentment, s'inclina a fer més cas que fins ara de la possibilitat d'aquests reflexos secretors locals.

Del que hem dit sembla deduir-se'n que la inervació extrínseca de l'estómac (reflexes de vies llargues), no té un paper principal i indispensable en el mecanisme secretor reflex. Thomsen veu com es produeixen, durant algunes setmanes, alteracions qualitatives del suc gàstric (aquília nerviosa) en gossos als quals secciona els nervis de l'estómac, i quan a això s'afegeix l'extirpació del plexe solar, observa alteracions tròfiques. Però uns mesos després els centres ganglionars perifèrics són suficients per a dirigir i normalitzar la secreció.

Hem vist com la secreció gàstrica està principalment sota la influència de reflexos interns, els quals, quan es redueixen a la seva màxima senzillesa, poden arribar a confondre's amb estímuls d'una altra naturalesa. També la secreció intermitent del pàncreas pot produir-se per accions reflexes provocades per l'arribada del quimus àcid o per la introducció d'àcid diluït o de grasses en l'intestí. Popielski ha negat la intervenció del sistema nerviós extrínsec en la secreció pancreàtica. Bayliss i Starling (40) demostren el factor humoral (secretina) sobre aquesta secreció.

L'anàlisi de la motilitat digestiva també ens proporciona dades de gran valor sobre l'important paper que juga la sensibilitat visceral en les modificacions reflexes dels moviments de l'aparell digestiu, i, en general, sobre el condicionament perfecte de la motilitat a les necessitats funcionals. Els fenòmens motors de l'estómac i els de l'intestí, poden tenir lloc, encara que se suprimeixin les connexions amb el sistema nerviós central (inervació extrínseca). L'estómac s'adapta, en aquestes circumstàncies, al volum del seu contingut (Cannon) (4).

Però la influència dels nervis pneumogàstrics i esplàcnics sobre aquesta part dels actes digestius és evident, encara que no sigui indispensable. Rogers, treballant en gossos descerebrats i amb els esplàcnics tallats veu que l'excitació del cap central d'un pneumogàstric produeix contraccions espasmòdiques de l'estómac, estant l'altre vagus íntegre. Cannon i Lieb (41), observen, amb els pneumogàstrics intactes, com la deglutició causa la relaxació de l'estómac. Brunemeir (42) i Carlson, amb vagus i esplàcnics intactes, veu que l'estimulació amb excitants químics o mecànics de la part alta de la mucosa intestinal inhibeix el tonus gàstric i les contraccions de la fam; però quan els nervis estan tallats, aquest efecte

inhibidor és molt poc marcat i té un període de latència més gran.

El control de la descàrrega intermitent del pílor està governat especialment pels plexes intrínsecs; encara que en estat normal, la intervenció extrínseca pugui condicionar aquest mecanisme.

L'estimulació àcida de la mucosa del pílor en la seva porció gàstrica, provoca la relaxació de l'esfínter (Hirsch, Pawlow); però això no passa si se seccionen les capes muscular i serosa entre l'intestí i el duodèn (Cannon). Aquest control pilòric s'exerceix també sobre la grandària de les partícules sòlides. Els estímuls forts sobre porcions altes de l'intestí produeixen un retard en el buidament de l'estómac degut al tancament del pílor (Best i Conheim).

La motilitat dels intestins ve condicionada per l'activitat pels plexes intrínsecs, i les seves respostes coordinades són degudes a veritables reflexos locals, «mienteric reflex» (Cannon, Magnus). Aquesta manera de veure ha tingut impugnadors (Gun i Hunderhill, Starling).

Veiem, doncs, com poden produir-se en el funcionament de l'aparell gastrointestinal reflexos de vies llargues i reflexos locals, atenent tots a una millor adaptació fisiològica.

Aquests reflexos es van disposant per ordre de jerarquia funcional en un perfeccionament successiu des de les accions humorals i els reflexos més senzills, fins a arribar, en ascendir la categoria d'aquests, a sistematitzacions superiors dels centres nerviosos, contribuint aleshores a la formació d'estats psíquics.

La supressió de les vies dels reflexos que tenen els seus centres en el sistema nerviós cerebrospinal va seguida de trastorns funcionals que aviat són compensats gràcies als mecanismes subordinats (reflexos i humorals).

SENSIBILITAT PULMONAR

La regulació del ritme i intensitat dels moviments respiratoris, fou atribuïda per Winterstein i Hasselbach a modificacions de la reacció actual de la sang, modificacions que actuaven sobre els centres. Hering i Breuer, determinant la influència que la distensió i retracció dels alvèols exerceixen sobre el mecanisme respiratori, donen la prova de la sensibilitat mecànica en la superfície interna del pulmó. Pi Suñer i Bellido (43, 44), utilitzant la tècnica de les circulacions creuades per a eliminar les influències químiques sobre els centres nerviosos de l'animal objecte de l'experiència, demostren la sensibilitat química de les terminacions pulmonars del pneumogàstric.

En aquestes condicions, els canvis en la composició química de l'aire que respira el gos receptor, el bulb del qual està regat amb sang de composició uniforme, s'acusen per modificacions en l'amplitud o en la freqüència respiratòria, modificacions l'origen de les quals és degut a l'excitació química de les terminacions sensibles del pneumogàstric, ja que la secció d'aquests nervis evita aquestes reaccions o les fa insignificants.

Aquests resultats demostren, un cop més, que per a excitar les terminacions viscerals en estat normal són necessaris estímuls adequats.

SENSIBILITAT D'ALTRES ÒRGANS VISCERALS

Bellido (45), en els seus treballs sobre la fisiologia de l'aparell urinari, observa com la distensió de la bufeta i dels urèters, pot produir efectes reflexos variats, desta-

cant entre ells el condicionament que aquests estímuls exerceixen sobre la funció secretora del ronyó, portant així nous i valuosos arguments com a prova de correlacions funcionals; correlacions que demostren una exquisida sensibilitat adaptada al millor acompliment de l'activitat funcional dels òrgans interns. Sokowin (46) també ha contribuït a dilucidar el mecanisme reflex de la motilitat vesical.

Podríem seguir exposant exemples de sensibilitat d'altres òrgans; però això no aclariria més la realitat d'aquesta i potser hauríem aleshores d'abordar el problema des del punt de vista clínic, i moure'ns entorn de dades que, no podent ésser rigorosament objectives, desplaçarien insensiblement aquesta qüestió cap al terreny psicològic que tanta cura hem posat a evitar. Però, amb tot, és impossible excloure, d'aquesta ràpida exposició, aquella modalitat de fenòmens sensitius que constitueixen la dolor visceral.

DOLOR VISCERAL

Aquesta és la forma de sensibilitat que s'havia investigat sempre en les vísceres, essent en realitat la que més interessà als metges; per això, en no trobar-se en estat normal, es negaren les altres formes de sensibilitat d'una manera rotunda i definitiva.

Respecte aquest punt, són de gran importància les observacions clíniques de Mackenzie (29), de Lennander (28), de Hurst (30), etc., i les experimentals realitzades sobre distints animals per Kast i Meltzer (47) i per Langley (48).

Els treballs de Head (49) determinant la disposició metamèrica dels òrgans somàtics que serien afectats per les excitacions reflexes procedents de les vísceres, donaren a Mackenzie els elements necessaris per a desenrotllar la seva concepció de la dolor referida.

No volem repetir dades ben conegudes sobre aquest assumpte i qüestions que d'ell es deriven, de gran importància clínica (reflex víscero-motor, reflex víscero-sensitiu, zones de irritabilitat medul·lar, etc.), per l'explicació dels símptomes en la malaltia; però ens interessa insistir sobre el fet que totes aquestes manifestacions han estat harmonitzades, en perfecta connexió amb la doctrina que sobre la fisiologia del sistema nerviós autònom devem a Langley, constituint això una sèrie de nous punts a favor d'aquesta.

LES VIES AFERENTS DELS REFLEXOS INTERNS

Hem vist, encara que d'una manera, en més d'una ocasió, decididament inconnexa, la forma com s'han anat elaborant els coneixements que actualment posseïm sobre aquestes interessants qüestions de la sensibilitat visceral. I és, precisament en considerar aquests problemes, quan s'apodera del nostre enteniment la convicció del poc que sabem fins ara sobre les vies aferents dels reflexos visceral. Aquest estat de coses obeeix a diverses raons, entre les quals veiem destacar-se, en primer lloc, la dificultat que la demostració de les accions sensitives presenta des del punt de vista experimental, en comparació a la demostració de les accions eferents (motores, secretores, etcètera); i, després, l'existència d'una teoria que, amb seriosos fonaments científics, explica la major part dels

fets fins avui coneguts, però a la qual poden fer-se, si més no, serioses objeccions.

La via sensitiva dels reflexos viscerals, admetent sense discussió la teoria de Langley, no queda, per a nosaltres, suficientment aclarida. En efecte, negant al simpàtic la possibilitat de tancar reflexos, completament deslligats d'influències del sistema nerviós central, la sensibilitat de les vísceres estaria assegurada solament per les fibres sensitives procedents de cèl·lules que tindrien el seu soma en els ganglis sensitius dels aparells raquidis, fibres absolutament idèntiques a les que condueixen la sensibilitat general. En el sistema entèric, i sistematitzacions anàlogues d'altres òrgans, s'admet tímidament la possibilitat de què puguin produir-se (mercès a les propietats especials de les cèl·lules que els integren) veritables reflexos. Per a molts autors, aquests reflexos locals haurien d'admetre's, amb grans reserves, per no estar ben aclarits l'origen i la naturalesa de les cèl·lules ganglionars que els constitueixen. Anàlogues reserves trobem quan es tracta de precisar la constitució histològica del sistema simpàtic, predominant sobre aquesta qüestió el criteri de Kolliker, favorable a la tesi de Langley, acceptada també pel nostre Cajal. En tot cas, actualment, es deixa la solució del problema a l'experimentació fisiològica.

La realitat de l'existència de reflexos viscerals, les fibres dels quals vagin als centres cerebrospinals on hi tinguin les seves sinapsis, ha estat demostrada repetidament i en res no es contradiu amb la que podríem anomenar ortodòxia de la doctrina que considera el sistema nerviós autònom solament efector.

Però, les vies aferents d'aquests reflexos, són sempre directes? Són úniques? Podem negar la possibilitat que els ganglis simpàtics puguin comportar-se com a

veritables centres de reflexes autònoms? Bechterew (50) creu que els ganglis simpàtics representen centres reflexos elementals, que estarien units a les vísceres per ells innervades, per vies centrípètes i per vies centrífugues, i considera que bona part dels reflexos interns s'acompleixen d'una manera autonòmica dintre aquest sistema.

Aquesta manera de veure, iniciada per Cl. Bernard, en descriure el funcionament del gangli maxil·lar, es troba en perfecta harmonia amb les experiències de Goltz i Ewald (56) i les més recents de Müller (57), que ensenyen com l'extirpació de bona part de la medulla no provoca, en els òrgans directament deslliats de les seves connexions amb el sistema nerviós central, més que una paràlisi passatgera; concloent Müller que els ganglis hipogàstrics són suficients per a la regulació de la motilitat i del trofisme dels òrgans pelvians.

Sokowin (46) demostra com el gangli mesentèric inferior pot comportar-se com a centre de reflexos que actuarien sobre la motilitat de la bufeta. Aquestes experiències repetides i confirmades pel mateix Langley, han estat interpretades de manera molt distinta, amb la seva teoria del «pseudo-reflex axònic», que obliga a acceptar que, en determinades ocasions, les fibres motrius pre-ganglionars poden actuar per difusió de l'estímul com a veritables branques sensibles. A aquesta concepció de Langley no se li pot concedir altra valor que la d'una interpretació teòrica, que reposa sobre fonaments també teòrics, «acció antidròmica», subjectes encara a la crítica experimental.

Els mateixos experiments de Popielski, situant solament en els sistemes locals la possibilitat dels reflexos interns reguladors, no són suficients per a negar aquells altres reflexos de centre ganglionar simpàtic.

Pi Suñer ha sostingut sempre, respecte al funcionament del sistema nerviós simpàtic, una actitud crítica en front de les concepcions dels fisiòlegs anglesos. Però per a mantenir-la era necessari portar fets experimentals on recolzar-la.

A fi d'això, Pi Suñer i Puche (53) inicien una sèrie de treballs. Una primera etapa d'aquests ha consistit en determinar les vies sensibles de la sensibilitat gastro-intestinal. Les experiències portades a cap en gossos cloralosats, als quals es distendia, mitjançant insuflació, distintes zones del tub digestiu, buscant, com a respostes reflexes, modificacions de la respiració i de l'aparell circulatori, i suprimint-les en seccionar els nervis viscerals, estableixen fets interessants sobre el funcionament i importància d'aquestes vies, i comproven altres fets ja coneguts. En un altre grup d'experiències, estudien els efectes de la nicotinització dels ganglis del plexe celíac (en els experiments de dilatació gàstrica), per a veure si es produïen, prèvia supressió de la via pneumogàstrica, modificacions interessants de les respostes reflexes a la dilatació. En aquesta sèrie, solament donen veritable valor a les respostes respiratòries, ja que les circulatòries estan, en aquestes condicions, emmascarades per l'acció de la nicotina sobre el sistema circulatori. Els resultats obtinguts en aquestes últimes experiències, encara en curs, no permeten de deduir afirmacions definitives.

Un altre aspecte que entra de ple en els problemes que estem comentant, i al qual ja hem al·ludit més d'un cop, és el de les influències químiques, quant a mecanismes de correlació; influències que veiem com arriben a confondre's amb els reflexos interns més elementals (reflexos locals) i les accions de les quals, per motius anà-

legs als ja indicats per a les funcions reflexes viscerals, s'han atribuït d'una manera exclusiva a la part efectora d'aquells; augmentant d'aquesta manera les dificultats que presenta l'estudi de la sensibilitat visceral.

És necessari, doncs, insistir, apartant-se de tot prejudici d'escola, en l'estudi d'aquestes qüestions, essent indispensable, per a fer més fructífer el treball, la col·laboració dels històlegs, els quals, revisant amb criteri desinteressat tot el fet fins al moment actual i abordant l'estudi sistemàtic de les estructures ganglionars del sistema nerviós autònom i el de les degeneracions provocades per seccions en el mateix, podrien contribuir, de manera definitiva a resoldre les incògnites del problema.

Aquestes adquisicions són esperades amb avidesa pels clínics i pels psicòlegs per empeltar-les a llurs doctrines i omplir les llacunes que l'estat dels nostres coneixements produeix en la part positiva d'aquelles activitats científiques.

També creiem molt profitós revisar amb freqüència qüestions com aquesta, de les quals coneixem molt poc, a fi d'atraure l'atenció de tots, estimular a aquells que s'hi interessen i estimular-nos a nosaltres mateixos.

*Institut de Fisiologia
Facultat de Medicina de Barcelona*

BIBLIOGRAFIA

1. *Beaunis*, Les sensations internes. París, 1889.
2. *Bernard, Cl.*, Le système nerveux. París, 1858.
3. *Pawlow*, Le travail des glandes digestives. Traducció francesa de Pachon y Sabrazès. París, 1901.
4. *Cannon*, The mechanical factors of digestion. New York, 1911.
5. *Pi Suñer, A.*, La unidad funcional. Barcelona, 1918. Los mecanismos de correlación fisiológica. Barcelona, 1920.
6. *Head*, Journal of Physiology, x, 279; 1889.
7. *Neumann*, Zentralbl. für Physiologie, xxiv, xxv, xxvi, 1213, 53, 277; 1911-1912.
8. *Miller*, Zentralbl. für Physiologie, xxv, 30; 1911.
9. *Carlson y Luckhardt*, American Journal of Physiology, liv, 55, 122, 261, 1920; lv, 13, 31, 212, 366; 1921.
10. *Ranson*, Physiological Reviews, I, 477; 1921.
11. *Langley*, Le système nerveux autonome. Traducció francesa per M. Tiffeneau. París, 1923.
12. *Gaskell*, The involuntary nervous system. Londres, 1920.
13. *Loew*, Pflüger's Archiv, CLXXXIX, 239; 1921.
14. *Brinkmann y Van Dam*, Journal of Physiology, lvii, 378; 1923.
15. *Turró*, Les origines de la connaissance. París, 1914.
16. *Waugh*, The Lancet (21 novembre 1925), extract. de Archivos de Cardiología y Hematología, vii, 377; 1926.
17. *Nogueras y Calandre*, Archivos de Cardiología y Hematología, vii, 377; 1926.
18. *François Franck*, Dictionnaire des Sciences Médicales, xiv, tercera sèrie, 37; 1884.
19. *Tournade*, C. R. de la Soc. de Biologie de Paris, lxxxiv, 721; 1921.
20. *Hering*, Pflüger's Archiv, ccvi, 721; 1924.
21. *Goltz*, Archiv. für Patholog. Anat. u. Physiologie, xxvi, 8; 1863.
22. *Gilbert*, Pflüger's Archiv, cxxix, 329; 1909.
23. *Demoor y Rijlant*, Archiv. Internat. de Phys., xxxvi i xxxvii, 113; 1, 1926.
24. *Krogh, Harrop i Rebberg*, Journal of Physiology, lvi, 179; 1922.
25. *Odematt*, Presse Medicale, 1026; 1922. Brun's Beiträge zur Klin. Med., cxxvii, 10; 1922.
26. *Glaser*, Arch. für Anatom. u. Physiologie, CLXXXIX, 1914. Citat per Woollard.
27. *Woollard*, Heart, xiii, 319; 1926.

28. *Lennander*, American Journal Medical Association, XIV, 836; 1907.
29. *Mackenzie*, Los síntomas y su interpretación. Traducción española de L. Sayé. Barcelona, 1914.
30. *Hurts*, The sensibility of the alimentary canal. Londres, 1911.
31. *Carlson*, Physiological Reviews, III, 1; 1923.
32. *Beaumont*. Citat per Bayliss en Principles of Physiology.
33. *Chigin*. Citat per Pawlow en Travail des glandes digestives.
34. *Popielski*, Pflüger's Archiv., CXXVI, 483, 1909; CL, 1; 1913.
35. *Cade i Letarget*, Journal de Physiologie et Pathologie Gen., VII, 221; 1905.
36. *Thomsen*, Acta Medica Scandinavica, LXI, 377; 1925.
37. *Edkins*, Journal of Physiology, XXXIV, 133; 1906.
38. *Yvy i Whitlow*, Amer. Journ. of Phys., IX, 578; 1922.
39. *Sawitsch i Zeljony*, Pflüger's Archiv, CL, 128; 1913.
40. *Bayliss*, Principles of General Physiology. Londres, 1920.
41. *Cannon i Lieb*, Amer. Journ. of Phys., XXIX, 267; 1911.
42. *Brunemeir i Carlson*, Amer. Journ. of Phys., XXXI, 191; 1915.
43. *Pi Suñer, A.*, Treballs de la Societat de Biologia de Barcelona, VI, 473; 1918.
44. *Pi Suñer i Bellido*, Journal de Physiologie et Pathologie Générale, XIX, 214; 1921.
45. *Bellido*, Treballs de la Societat de Biologia de Barcelona, I, III, V, 61, 17, 49; 1913, 1915, 1916.
46. *Sokowin*, Dictionaire des Sciences Médicales, XIV, série tercera, 91, 137; 1884.
47. *Kast i Meltzer*, Miteil, Grenz. d. Mediz. y Chir., XIX, 586; 1909.
48. *Langley*, Brain, XXVI, 23; 1903.
49. *Head*, Brain, XVI, 1; 1893.
50. *Bechterew*, Les fonctions nerveuses. París, 1909.
51. *Goltz i Ewald*, Pflüger's Archiv, LXIII, 262; 1896.
52. *Müller*, Deutsche Arch. f. klinische Med., CVII, 113; 1912.
53. *Pi Suñer i Puche*, Trabajos del Instituto de Fisiología de Barcelona, I, 291 i següents; 1920-25.