

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA NAZIONALE
DEI LINCEI

ANNO CCCXVIII.

1921

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXX.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1921

Intanto mi si conceda da un lato di dire che il fenomeno osservato a Schito a me sembra di sommo interesse e sia destinato a rappresentare un punto critico nei metodi di lotta antimalarica; e dall'altro di aggiungere che gli x, y, z almeno nel caso classico di Schito equivalgono a zero (1).

Fisiologia. — *Conseguenze della nefrectomia nei topi siamesi diseguali* (2). Nota del Corrisp. prof. B. MORPURGO (3).

In una comunicazione fatta l'anno scorso al Congresso di Fisiologia a Parigi sugli scambi fra topi siamesi (uniti con ampia celostomia laterale) avevo rilevato che assai spesso avviene che l'uno dei due compagni si mostri prevalente sull'altro, nel senso che, essendo i due animali mantenuti a pane secco ed acqua, si manifesta un enorme squilibrio nella nutrizione dei due animali, che in pochi giorni conduce a morte per atrofia generale il compagno deperito, mentre non muta lo stato dell'altro. Il grado dell'atrofia è così alto, che esso è appena raggiunto da quello che si osserva nel topo singolo nell'inanizione completa. Lo squilibrio della nutrizione è sempre preceduto da una particolare alterazione degli scambi dei liquidi fra i due organismi uniti, alterazione che consiste nel passaggio di molto liquido dal compagno recessivo in quello prevalente, e che si manifesta con la introduzione di una grande quantità di acqua nel recessivo e con l'urinazione abbondantissima del prevalente. L'alimentazione del recessivo continua fino all'ultimo, sebbene sia sempre più scarsa di quella del prevalente e diminuisca via via che procede l'atrofia. Ho lasciato aperta la questione che riguarda la causa essenziale dell'atrofia, ma ho potuto dimostrare che essa sta in relazione con il passaggio di liquido dal topo recessivo in quello prevalente. Infatti, se si impone artificialmente un certo grado di eguaglianza nell'introduzione di acqua nei due siamesi diseguali, si riesce ad impedire il tracollo della nutrizione del recessivo. Limitando la quantità della bevanda al recessivo, o, meglio, concedendo a tutti e due i compagni soltanto pane inzuppato d'acqua, in modo che l'uno, per sedare la sua sete, mangi di più di quanto vorrebbe, e l'altro, per acquetare l'avidissimo appetito, sia costretto ad introdurre col cibo molta acqua, le coppie di diseguali vivono e i loro componenti spesso si mantengono in equilibrio riguardo allo stato di nutrizione.

Dopo queste esperienze, che ho ampiamente confermate quest'anno, mi sono proposto di verificare come si sarebbero comportati, rispetto alla di-

(1) Debbo una parola di vivo ringraziamento, per le cortesie usatemi, all'ottimo ingegnere Vivanti, direttore dell'Ilva a Torre Annunziata.

(2) Istituto di Patologia generale dell'Università di Torino.

(3) Pervenuta all'Accademia il 14 luglio 1921.

distribuzione dei liquidi, due siamesi diseguali quando ad uno di essi fosse stata operata la nefrectomia bilaterale. Si sarebbe mantenuta la direzione della corrente dei liquidi, oppure, in certe circostanze, si sarebbe essa invertita, così da forzare le tendenze costituzionali dei due individui uniti? E come si sarebbero comportati i topi senza reni, per effetto delle loro tendenze costituzionali?

Per rispondere a questi quesiti ho scelto due gruppi di topi siamesi diseguali per rispetto alla distribuzione dei liquidi ed ho operata la nefrectomia bilaterale in un gruppo al compagno recessivo, nell'altro a quello prevalente.

Il primo gruppo è formato di quattro coppie. In due di queste ho fatto la nefrectomia bilaterale in un tempo; nell'altre due in due tempi con l'intervallo di sette e rispettivamente di undici giorni fra la prima e la seconda nefrectomia.

Dopo la prima nefrectomia i topi recessivi non mutarono comportamento: essi continuarono ad urinare poco e a bere molto, il peso specifico dell'urina oscillò in senso inverso della quantità dell'urina. Il secondo rene estirpato aveva un peso maggiore di quello del primo rene, ma l'ipertrofia non era molto sviluppata: in un caso il primo rene pesava 0,58 gr. ed il secondo 0,62 gr. e nell'altro caso il primo rene pesava 0,52 gr. ed il secondo 0,72 gr.; in questo caso, nel quale l'ipertrofia era maggiore, lo squilibrio fra i due compagni era stato minore. Dopo la seconda nefrectomia i topi recessivi continuarono a bere assai più dei loro compagni e questi non urinarono molto più di prima, ma produssero un'urina con peso specifico più alto.

Nelle due coppie operate di nefrectomia bilaterale in un tempo si sono svolti fatti analoghi a quelli che ho notati dopo la seconda nefrectomia nelle coppie operate in due tempi; soltanto si è verificato che i topi recessivi, privati dei due reni in una volta, bevettero un poco meno di quelli srenati in due tempi.

Tutte e quattro le coppie nelle quali era stata fatta la nefrectomia al compagno recessivo sopportarono assai bene le conseguenze dell'operazione e, mantenute a pane inzuppato, si ristabilirono senza notevole squilibrio della nutrizione. Una coppia sopravvisse 53 giorni e perì in seguito all'atrofia del recessivo (perdita di 44% del peso iniziale), atrofia che si svolse in modo precipitoso durante un periodo di alimentazione a pane secco ed acqua. Le altre tre coppie vissero in ottimo stato e, dopo 2-3 settimane furono adoperate per un esperimento, del quale dirò alla fine.

Il secondo gruppo di topi siamesi, nel quale ho fatto la nefrectomia al compagno prevalente, è formato di cinque coppie. In tre di queste ho estirpato prima uno e, un mese dopo, l'altro rene; nelle altre ho fatto l'estirpazione dei due reni in una volta. Nelle prime dopo l'estirpazione di un rene,

non avvenne alcuna modificazione nel comportamento del prevalente, e quindi continuò lo squilibrio nella distribuzione dei liquidi fra i due compagni.

Dopo l'estirpazione del secondo rene in queste coppie e dopo la nefrectomia bilaterale in quelle operate in un tempo, in contrasto con ciò che era avvenuto nel primo gruppo, si iniziò quasi subito nel topo prevalente un quadro di malattia, che in tutti i casi si aggravò rapidamente e condusse a morte l'animale in tre o quattro giorni.

Il fenomeno che si presentò per primo fu la tachipnea, che di tanto in tanto aveva carattere di respiro ansioso, poi l'abbassamento forte della temperatura, l'apatia ed il rifiuto del cibo e della bevanda, poi la sonnolenza e, da ultimo, il completo rilassamento del corpo. La differenza della temperatura fra i due compagni fu persino di cinque gradi. Nella seconda metà della malattia il respiro divenne corto e affannoso, e si presentò edema degli arti posteriori e della pelle dell'addome.

Nel compagno recessivo di queste coppie non fu osservato alcun fenomeno morboso, continuò l'introduzione di molta acqua e la produzione di poca urina, fino alla morte del prevalente, e, avvenuta questa, se la coppia fu sciolta in tempo, il topo recessivo sopravvisse e riacquistò presto un buono stato di nutrizione.

L'autossia dei topi prevalenti privati dei reni diede un risultato molto conforme: anasarca del treno posteriore, versamento abbondante di liquido sanguinolento nelle cavità sierose e specialmente in quelle pleuriche (atelettasia dei polmoni e ingrandimento del cuore, con aumento di peso dei ventricoli svuotati del sangue. Una volta mancò l'idrope e ciò avvenne nel solo caso nel quale, dopo la nefrectomia del prevalente, il recessivo urinò più che prima di questa operazione.

Il confronto delle conseguenze della nefrectomia bilaterale ai topi recessivi con quelle della nefrectomia ai prevalenti, dimostra che nel primo caso presto si avvia e interamente si compie la funzione renale compensatoria da parte del topo prevalente, mentre nel secondo caso codesta funzione manca o non si sviluppa in misura sufficiente da parte del compagno recessivo. Questa fondamentale differenza è connessa con il fatto che la corrente dei liquidi dal topo recessivo a quello prevalente continua nello stesso senso, anche se al prevalente è tolto con la nefrectomia il mezzo più importante per lo scarico dell'acqua che ad esso affluisce.

Il quadro patologico caratteristico, che si svolge rapidamente e costantemente nel topo prevalente privato dei reni, è, senza dubbio, composto di elementi diversi, dei quali alcuni devono dipendere dalla mancanza di una funzione renale sufficiente, altri dalle speciali condizioni dei topi siamesi diseguali.

Per valutare la natura complessa di codesto quadro patologico è pertanto necessario di tenere presente che l'anuria prodotta dall'estirpazione

dei reni in un topo singolo è seguita da fenomeni differenti da quelli osservati nel siamese prevalente srenato. Infatti, negli animali singoli, dopo la nefrectomia bilaterale, per un periodo di tempo relativamente lungo non si avverte qualsiasi fenomeno morboso: l'animale si mantiene vispo, mangia e beve presso a poco come prima dall'operazione; e, soltanto a breve distanza dalla morte, esso diventa pallido, leva il pelo irsuto, rifiuta cibo e bevanda, si ritira sonnolento in un angolo della gabbia e, di tanto in tanto, sussulta e, infine, si adagia su un fianco e, completamente rilassato, con respirazione rara e superficiale e con forte abbassamento della temperatura, muore. — L'autossia mostra una certa succulenza di tutti i tessuti, ma non edema, nè raccolte idropiche, cuore floscio non ingrandito.

Il quadro patologico consecutivo alla nefrectomia nel topo singolo è dunque molto differente da quello che si osserva nel topo siamese prevalente. D'onde tale differenza? Rispondere in modo semplice e definito a questa domanda, per me, non è possibile. Dirò invece di qualche esperimento che ho aggiunto a quelli descritti e degli insegnamenti che se ne possono ricavare.

In tre coppie nelle quali avevo operata la nefrectomia bilaterale al recessivo, ho fatto, una volta 25 giorni e due volte 15 giorni dopo la nefrectomia, l'estirpazione di un rene al compagno prevalente, ed ho così affidato tutta la funzione renale per i due siamesi ad un solo rene. Le conseguenze dell'estirpazione del terzo rene furono nei tre casi diverse, in parte per circostanze indipendenti dall'operazione.

Nel primo caso, dopo sei giorni di apparente benessere, il topo senza reni divenne tachipnoico e freddo, poi apatico ed idropico e, al nono giorno, passò in coma, mentre il suo compagno stava benissimo. Quando il primo fu moribondo, ho sacrificato tutti e due i siamesi. L'autossia mostrò nel topo recessivo senza reni gli stessi fatti che erano stati osservati nei topi prevalenti srenati, cioè edema, versamento idropico nelle cavità, attelettasia dei polmoni e aumento del cuore (i ventricoli vuoti pesavano 0,52 gr.). Nel topo prevalente invece, la succulenza dei tessuti era evidentemente minore della normale; il rene unico era ipertrofico (pesava 0,87 gr., mentre un rene di un topo normale di egual taglia pesa 0,5—0,6 gr.); il cuore era più stretto e i ventricoli avevano parete più sottile di quelli del compagno (i ventricoli vuoti pesavano, 0,47 gr.). Questa esperienza dimostra che gli stessi fenomeni che furono notati nel compagno prevalente srenato si possono manifestare anche nel recessivo srenato quando la funzione renale del prevalente sia diminuita, ed insegna che quei fenomeni non possono essere attribuiti soltanto all'afflusso di liquido, da un compagno all'altro, come sarebbe naturale di supporre dai risultati delle prove antecedenti; perchè queste stesse prove hanno dimostrato che non avviene l'inversione della corrente di liquido dal prevalente al recessivo, neppure quando il prevalente sia stato privato di tutti e due i reni.

La seconda coppia siamese con un solo rene è vissuta 34 giorni e la morte del recessivo senza reni è avvenuta per un accidente che non dipendeva dalle operazioni subite, ma da un grave impedimento della respirazione e della deglutizione, cagionato da un fascio di peli inghiottiti, che s'erano incrostati di sali ed avevano formato un concremento aguzzo, fisso contro il faringe. All'autossia nel recessivo non si è trovato traccia di idropisia nè ipertrofia di cuore, ma atrofia generale avanzatissima (il corpo aveva perduto oltre 50 % del peso iniziale e il cuore pesava 0,37 gr.); nel compagno il rene unico era molto ingrandito (pesava 1,09 gr.) ed anche il cuore era aumentato di peso (0,66 gr.). In questo caso il topo recessivo senza reni morì per atrofia, la compensazione renale, per mezzo dell'unico rene del compagno prevalente, era stata sufficiente.

La terza coppia non mostrò alcun segno di sofferenza per ben undici giorni dopo la terza nefrectomia. Con vitto di pane inzuppato la nutrizione si mantenne equilibrata. Al mattino del dodicesimo giorno, ho sospeso l'alimentazione solita e la ho sostituita con sola carne cotta: i topi ne mangiarono abbondantemente fino verso la sera, senza mostrare sofferenze od alterazioni. A sera il topo senza reni divenne tachipnoico e freddo e poi apatico e nella notte morì. All'autossia ho trovato una notevole succolenza di tutto il corpo, un'abbondantissima raccolta sieroso-sanguinolenta nelle cavità pleuriche, attelettasia dei polmoni, gli atri del cuore molto dilatati, i ventricoli contratti e forse un poco ingranditi (pesavano 0,52 gr., peso che in rapporto con la taglia dell'animale è un poco maggiore del normale), lo stomaco molto dilatato e ancora pieno di alimento. Qualche ora dopo del compagno, morì il prevalente: ma in questo non si trovò idropisia; il rene unico era assai ingrandito (pesava 0,95 gr.) ed anche il cuore era un poco aumentato di volume e di peso (0,55 gr.). Il risultato di questo esperimento dimostra in modo chiaro che la tachipnea, l'abbassamento della temperatura e l'idrope sono dipendenti dall'insufficienza renale; perchè questi fenomeni, mentre non erano stati neppure accennati nel periodo lungo di alimentazione con pane, si presentarono in modo subitaneo e gravissimo non appena, con l'alimentazione carnea, fu accresciuto il lavoro del rene unico. L'ipertrofia del cuore è, senza dubbio, anch'essa dipendente dalla insufficienza renale, ma in questo caso non ebbe il tempo per svilupparsi in modo notevole.

Il complesso dei risultati delle esperienze descritte indica che lo studio dell'insufficienza renale potrà trarre vantaggio dall'applicazione del metodo della unione siamese di due organismi. Per ora le prove eseguite con questo metodo mi permettono di affermare le seguenti conclusioni:

1. La compensazione della funzione renale, dopo la nefrectomia totale ad un topo di una coppia di siamesi diseguali, può avvenire soltanto da parte del topo prevalente.

2. La corrente di liquido dal topo recessivo al prevalente non s'inverte neppure dopo la nefrectomia totale al prevalente.

3. Il prevalente è in grado di effettuare la compensazione renale anche con un solo rene.

4. La funzione renale, dopo la triplice nefrectomia, è labile e non dispone, almeno nel primo tempo, di riserve sufficienti per far fronte ad un rapido aumento del lavoro.

5. In tutti i casi nei quali la compensazione renale non è sufficiente, si manifesta un quadro patologico molto caratteristico, diverso da quello che si presenta in un topo singolo operato di asportazione dei due reni.

6. Il quadro dell'insufficienza renale nei siamesi si avvicina a quello dell'uremia vera.

7. I fenomeni di insufficienza renale si manifestano esclusivamente nel topo completamente privo di reni, mentre nel compagno manca ogni traccia di alterazione o di sofferenza, e ciò si avvera anche in quei casi nei quali la corrente di liquido continua a fluire dal topo srenato (recessivo) verso il suo compagno (prevalente).

MEMORIE E NOTE PRESENTATE DA SOCI

Astronomia. — Sulle determinazioni di differenze di longitudine mediante la telegrafia senza fili. Nota di **GIORGIO ABETTI**, presentata dal Socio **V. VOLTERRA** ⁽¹⁾.

I notevoli progressi fatti dalla radiotelegrafia in questi ultimi tempi sono di grande utilità per il problema delle determinazioni di longitudine che già negli anni precedenti alla guerra, nelle prime esperienze da questa interrotte, era stato risolto con buoni e promettenti risultati ⁽²⁾. Una grande attività in questo campo con vasti programmi internazionali rivive ora specialmente in Inghilterra e in Francia ⁽³⁾ e per opera del Consiglio Internazionale di Ricerche ⁽⁴⁾.

Le stazioni radiotelegrafiche sparse su tutto il globo costituiscono ormai una rete per emissione di segnali di tempo, che possono venire raccolti dagli osservatori o da tutte quelle stazioni nelle quali interessi un esatto valore della longitudine. Il problema consiste nell'usare un sistema di ricezione che assicuri la voluta precisione.

⁽¹⁾ Presentata nella seduta del 16 gennaio 1921.

⁽²⁾ G. Cassinis, *L'Elettrotecnica*. 15 luglio 1914.

⁽³⁾ Monthly Notices of the R. A. S. May 1920, pp. 648-679.

⁽⁴⁾ Proceedings of the National Academy of Sciences U.S.A. June 1920, pag. 372.