

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCI.

1904

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XIII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1904

Fisiologia. — *Sull'importanza dell'ossigeno nelle funzioni del midollo spinale isolato.* Nota del dott. SILVESTRO BAGLIONI, presentata dal Socio L. LUCIANI.

1. *Materiale e metodo di ricerca.* — Il midollo spinale isolato della rana temporaria fu il materiale di ricerca delle presenti esperienze. Esso rappresenta l'unità più semplice anatomica e fisiologica, che si possa ottenere sperimentalmente del complesso sistema nervoso centrale. Come indice naturale e normale della sua vita e delle sue funzioni furono prevalentemente utilizzati i movimenti riflessi, che si ottengono facilmente da un simile preparato, toccando o stimolando in un modo qualsiasi la pelle del piede. Sottrattolo ad ogni rapporto normale, che esso ha col corpo restante, il sistema circolatorio e respiratorio in prima linea, che ne complicano im-

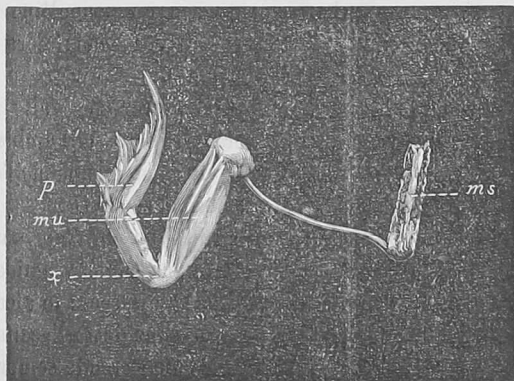


FIG. 1. — *ms.* midollo spinale messo allo scoperto nella sua parte dorsale e in comunicazione diretta mercè il nervo ischiatico colla gamba (*mu*, muscoli denudati, *p*, pelle conservata sino al punto *x*). $\frac{4}{7}$ della grandezza naturale.

mensamente lo studio, fu facile stabilire alcune condizioni esterne sperimentali, soddisfatte le quali potesse rimanere in vita per un tempo assai lungo. Con ciò si son messi in vista non pochi fatti sperimentali sulle condizioni vitali, a cui è legata strettamente la funzionalità normale del sistema nervoso centrale.

La fig. 1 è la riproduzione fotografica impiccolita di un midollo spinale isolato di rana usato in queste esperienze; da essa figura e dalla sua illustrazione emerge chiaramente l'operazione mediante la quale si ottiene l'iso-

lamento del midollo rispettando i suoi diretti e normali rapporti, sia cogli organi terminali di senso (pelle del piede), come di moto (muscoli della gamba), necessari per la estrinsecazione della sua attività.

Oltre i movimenti riflessi si utilizzarono talora, in circostanze speciali, come indice dell'attività funzionale dei centri nervosi i movimenti ottenuti mercè la *stimolazione diretta* del midollo spinale e precisamente sia stimolando lievemente la parte suprema del midollo reciso (la superficie del taglio) come stimolando la sostanza nervosa della *pars lumbalis*. Se nel primo caso avvengono delle contrazioni dei muscoli della gamba, e se nel secondo queste contrazioni sono *fibrillari* o *tetaniformi durature* (che durano cioè molto più a lungo della stimolazione) si è certi, che i centri nervosi motori del midollo spinale vivono ancora (¹).

Prima di utilizzare il preparato per l'esperienza, lo si poneva per 10-15 minuti in un piccolo recipiente, che conteneva una soluzione fisiologica di NaCl (0,7-0,9 %) o il più spesso la soluzione fisiologica di Ringer (quella da me usata aveva la seguente composizione: in 1 litro di acqua distillata, 0,1 gr. NaHCO₃, 0,1 gr. CaCl₂, 0,075 gr. KCl, 6-7 gr. NaCl: $\lambda = -0,470$) dove lo si scuoteva o si smuoveva leggermente con un pennellino per lavarlo e specialmente per liberarlo dai sali calcici, di cui sono talora ricche le sue meningi.

Tutte le esperienze, di cui qui è parola, furono eseguite nell'inverno e nel principio della primavera, alla temperatura però dell'ambiente oscillante tra +16 e +20° C. Le rane utilizzate vivevano prima dell'esperienza nel ranario ad una temperatura invernale di circa +5° C.

2. *Esperienze e loro risultati.* — a) In un *medium* gassoso.

Se si pone un preparato così isolato in una camera umida alla presenza dell'aria, impedendo accuratamente, che non si dissecchi in alcuna sua parte, e si prova quindi di tanto in tanto col metodo anzidetto l'eccitabilità riflessa, si nota come *dopo circa un'ora* dall'operazione si rende sempre più difficile il determinare un riflesso con stimoli meccanici deboli: si deve ricorrere ai più forti per ottenere talora una minima traccia di movimento riflesso. Dopo *un'ora e mezzo* o *due ore* al più ogni attività riflessa è completamente scomparsa anche ai più forti stimoli. Che questa scomparsa dei riflessi dipenda dal fatto, che i centri sono diventati inecitabili, lo si prova constatando che tanto i nervi motori che i muscoli reagiscono squisitamente a ogni stimolo: mentre stimolando direttamente i centri medesimi non si ha alcuna traccia di loro reazione.

(¹) Cfr. E. A. Birge, *Ueber die Reizbarkeit der motorischen Ganglienzellen des Rückenmarkes*. Arch. f. Anat. und Physiol., 1882, pag. 481; e S. Baglioni, *Physiologische Differenzierung verschiedener Mechanismen des Rückenmarkes*, nello stesso Arch. Suppl. Bd. 1900, pag. 193.

Da che dipende la perdita di eccitabilità e la morte del midollo spinale in queste circostanze? Il seguente esperimento dà chiaramente la risposta a questa domanda.

S'introduce un tale midollo nella piccola camera di vetro della fig. 2, assicurandolo ad un filo, che vien legato alla parte superiore della colonna

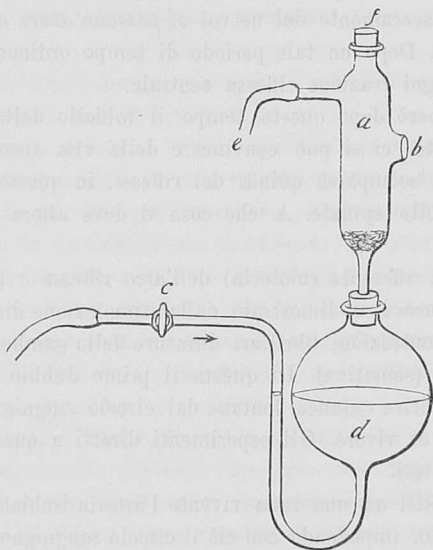


FIG. 2. — $\frac{1}{5}$ della grandezza naturale.

vertebrale e si fissa col tappo di gomma *f*, che chiude superiormente la piccola camera. Si fa passare quindi il nervo ischiatico e la gamba attraverso il foro laterale (*b*) per posarla sopra un'adatta lastra di vetro, onde potersene agevolmente servire per stimolarne all'uopo la pelle e constatare così la vitalità del midollo rinchiuso. Il foro laterale vien chiuso quindi a tenuta di gas con batuffoli di ovatta imbevuta di una soluzione fisiologica, badando di non ledere menomamente il nervo.

Aperto quindi il rubinetto *c*, si lascia passare una corrente di ossigeno, il quale, dopo aver attraversato una bottiglia di lavaggio (non disegnata nella figura) contenente acqua distillata, viene ad attraversare il vaso sferico *d*, che contiene anch'esso sino a metà acqua distillata, e quindi carico di vapor acqueo attraverso la piccola camera *a* (dove è il midollo) e fuoriesce per l'apertura *e* andando a gorgogliare in un'altra bottiglia di lavaggio prima di uscire all'aria aperta.

Se si prova ora di tanto in tanto l'attività riflessa di questo midollo spinale, toccando lievemente o stimolando in altro modo qualsiasi la pelle dei piedi, che, come si è detto, restano al di fuori della camera, si nota tosto che si possono ottenere dei movimenti riflessi per un tempo incomparabilmente più lungo di quando si lasciava il midollo alla comune atmosfera. *Dopo venti ore di un tale soggiorno in un'atmosfera di ossigeno* (usando naturalmente ogni cautela per tener lontana qualsiasi causa esterna dannosa, specialmente il disseccamento del nervo) *si possono avere ancora dei chiari movimenti riflessi*. Dopo un tale periodo di tempo ordinariamente scompare per sempre ogni reazione riflessa centrale.

Se si estrae però dopo questo tempo il midollo dalla camera e lo si stimola direttamente, ci si può convincere della vita ancora presente delle cellule nervose. La scomparsa quindi dei riflessi, in questo caso non indica la morte del midollo spinale. A che cosa si deve allora la scomparsa dei riflessi?

Che la branca afferente (motoria) dell'arco riflessa e i muscoli oltre ai centri funzionano ancora, è dimostrato dalla stimolazione diretta del midollo, per cui si hanno contrazioni fibrillari durature della gambe. Rimane dunque la branca afferente (sensitiva). Di questa il primo dubbio che sorge, è che le terminazioni sensitive cutanee, lontane dal circolo sanguigno, e quindi prive d'ossigeno, cessino di vivere. Gli esperimenti diretti a questo scopo diedero ragione a quest'ipotesi.

Se si lega infatti ad una rana vivente l'arteria ischiatica nel suo punto di uscita dal bacino, impedendo con ciò il circolo sanguigno di un arto posteriore, si ha che, stimolando la pelle del piede dello stesso arto, si possono determinare riflessi solamente per un tempo che oscilla appunto tra le 18 e le 20 ore dopo l'operazione: dopo questo periodo scompare ogni riflesso dalla pelle del piede in parola, mentre naturalmente tutto il resto del corpo è perfettamente normale.

Si può quindi con certezza concludere, che da un *preparato spinale, il cui midollo fu posto in un'atmosfera di ossigeno, si possono ottenere dei moti riflessi per un periodo di venti ore, e che dopo questo tempo si ha la scomparsa dei riflessi non per la morte delle cellule nervose, bensì per la sopravvenuta inecitabilità delle terminazioni sensitive cutanee per mancanza di ossigeno.*

Si pone infatti — come vedremo in seguito — anche la pelle in una atmosfera di ossigeno, allora si possono avere dei riflessi per un tempo ancora molto più lungo.

La seguente domanda è: quale pressione del gas ossigeno è strettamente necessaria per mantenere in vita un tale preparato? Per rispondere esattamente a questo quesito non furono fatte sufficienti esperienze. In ogni modo si trovò, che se si fa passare colle stesse modalità di esperimento attraverso la

camera invece di ossigeno una corrente di aria (che come è noto contiene circa 20 % di ossigeno), si nota dopo un'ora e mezzo o due ore circa la morte del preparato, precisamente come accade tenendolo in una camera umida alla presenza dell'aria. Se immediatamente dopo l'entrata di questa completa paralisi, si lascia passare invece dell'aria una corrente di ossigeno, i centri tornano allora a rivivere pienamente rimostrando completa la loro attività riflessa.

La pressione quindi dell'ossigeno necessaria deve cadere senza dubbio tra il 20 e il 100 %.

Interessante sarebbe ancora stabilire gli effetti di più alte pressioni di ossigeno, come anche l'azione dell'ozono.

Ulteriormente io diressi i miei esperimenti a stabilire gli effetti del soggiorno di un tale midollo in un'atmosfera priva di ossigeno.

A tal uopo io mi servii del medesimo metodo sperimentale, lasciando passare attraverso la camera invece di ossigeno una *corrente di azoto* privo di ogni traccia di ossigeno secondo il metodo di v. Baeyer⁽¹⁾. Si nota allora come, forse dopo un breve periodo di eccitabilità riflessa molto elevata, scompaiono a poco a poco i movimenti riflessi, *finchè dopo tre quarti d'ora* circa non è più possibile determinare sperimentalmente riflessi di sorta, *mentre il nervo direttamente stimolato conserva pienamente la sua eccitabilità.*

Il midollo è quindi molto sensibile alla sottrazione completa dell'ossigeno. Data la legge della diffusione dei gas, certamente qui si ha che la corrente di azoto sottrae attivamente l'ossigeno depositato nelle cellule nervose. Il fatto che la morte per sottrazione di ossigeno (asfissia) avvenga dopo tre quarti d'ora circa e non prima, è in rapporto molto probabilmente con l'ossigeno, che si può chiamare di *riserva*, depositato nei centri nervosi⁽²⁾.

Se dopo entrata la paralisi completa dei centri per asfissia (in presenza cioè di azoto) si lascia passare di nuovo una corrente di ossigeno, si ha che dopo *tre quarti d'ora* circa il midollo rivive pienamente, tornando a comparire i riflessi come prima della sottrazione di ossigeno. Questa rivivificazione dei centri mercè l'ossigeno ha però i suoi limiti: nel senso che se dopo entrata l'asfissia si attende qualche tempo (un'ora ad es.) prima di lasciar passare la corrente di ossigeno, allora non si ha più il ritorno dei centri allo stato primitivo di attività riflessa: le cellule nervose sono in questo caso morte per sempre irreparabilmente.

Se avvenuta tale rivivificazione dei centri si lascia subito dopo di nuovo passare una corrente di azoto, si ha allora la paralisi in un tempo molto più

⁽¹⁾ v. Baeyer, *Das Sauerstoffbedürfniss des Nerven*. Zeitschrift f. allgem. Physiol. Bd. 2, 1903, pag. 169.

⁽²⁾ O. Bondy, *Untersuchungen über die Sauerstoffaufspeicherung in den Nervencentren*. Zeit. f. allgem. Physiol. Bd. 3, pag. 180, 1903.

breve che dappincipio, cioè in un quarto d'ora. Questo fatto è senza dubbio in rapporto coll'accennato ossigeno di *riserva*, che in questo caso non ha potuto depositarsi in sufficiente quantità per il breve tempo in cui i centri sono stati alla presenza dell'ossigeno.

Se invece dell'ossigeno, dopo la paralisi avvenuta mercè una corrente di azoto, si lascia passare una corrente d'aria, *i centri non riacquistano la vitalità*. Anche in questo caso la pressione dell'ossigeno contenuto nell'aria non è sufficiente a rivivificare i centri asfissati: un fatto, ch'era da attendersi *a priori* dopo gli esperimenti negativi coll'aria più sopra accennati.

b) In un *medium* liquido. La considerazione, che in tutte le esperienze sin qui descritte del midollo posto in un *medium* gassoso, cioè in una camera per cui si fa passare una corrente di ossigeno, questo gas non viene in diretto contatto delle cellule nervose se non attraverso un strato liquido più o meno considerevole, rappresentato dai succhi linfatici pericellulari e da quello straterello di soluzione fisiologica aderente al midollo, necessario ad impedire il disseccamento del midollo stesso, faceva molto probabile per non dire sicuro *a priori* il fatto, che un tale midollo posto in una soluzione fisiologica, attraverso cui si faccia gorgogliare continuamente ossigeno, avrebbe vissuto almeno altrettanto a lungo. Quest'aspettativa teoretica venne completamente confermata dall'esperimento.

Per queste esperienze furono adoperati diversi apparecchi più o meno corrispondenti allo scopo. Quello che diede i migliori risultati era rappresentato da una comune bottiglia di lavaggio alquanto modificata. Il preparato questa volta si pone nella soluzione per intero — cioè midollo e gamba — per osservarne i riflessi è necessario però aprire la bottiglia, con uno specillo allora è facile toccare la pelle (talora si possono osservare però i riflessi, anche senza l'apertura della bottiglia, cioè scuotendola alquanto). In compenso si ha però, che anche le terminazioni nervose sensitive cutanee vengono a stare in un'atmosfera di ossigeno. Il che ha una grande importanza, perchè in questo caso viene ad essere eliminato l'inconveniente più sopra lamentato per la camera a gas, che cioè dopo venti ore o poco più si abbia la morte non del midollo, bensì delle terminazioni sensitive per mancanza di ossigeno: ciò che impedisce di costatare ulteriori riflessi.

Infatti, ponendo nel modo testè accennato un preparato di rana nella descritta bottiglia contenente circa 80-90 c.³ di soluzione di Ringer (che si ha cura di rinnovare ogni 6-8 ore), attraverso cui si fa gorgogliare una lenta corrente di ossigeno e provandone di tanto in tanto l'attività riflessa, si nota come *ordinariamente si possono costatare riflessi pel periodo di 36 ore e anche più (persino 48 ore)*.

Dopo questo periodo di tempo scompare ordinariamente ogni attività riflessa, sebbene l'ossigeno continui ad attraversare la soluzione. Da che cosa dipenda questa scomparsa di vitalità dei centri non è facile stabilire. Due

possibilità si presentano al riguardo: l'una che si tratti di *esaurimento* dei centri nervosi, consecutivo alla mancanza di materiali nutritivi (al di fuori dell'ossigeno e dei sali inorganici) nella soluzione fisiologica in cui giace, e l'altra che si tratti d'influenza batterica. Quest'ultima possibilità è quella che a me pare in base alle seguenti osservazioni sperimentali la più probabile.

1. Dopo un tale periodo di tempo si nota sempre un odore di putrefazione nella soluzione, in cui giace il preparato, che per quanto si rinnovelli spesso la medesima non si può evitare.

2. È praticamente impossibile sterilizzare completamente il preparato, adoperando tutte le cautele aseptiche, poichè, com'è noto, moltissimi batteri restano innicchiati nei pori e nelle glandole della pelle, che è necessario risparmiare per utilizzarla onde determinarne i riflessi.

3. Si ha la morte del preparato dopo un tale periodo di tempo, anche se alla soluzione usata si aggiunse una lieve quantità di glucosio.

4. Se si avvelenano le cellule nervose sensitive con una leggiera dose di stricnina, per cui si hanno continui e violenti *tetani*, la scomparsa dei movimenti riflessi non avviene in un tempo sensibilmente più breve (30-34 ore) del normale. Si può concludere che le altre sostanze organiche — oltre l'ossigeno — necessarie al metabolismo vitale dei centri sono in grande quantità depositate nelle cellule nervose, come materiale di riserva, e che un *esaurimento* per mancanza delle medesime non è da ottenere in un periodo abbastanza lungo di attività anche esagerata.

5. Se non si rinnova di frequente la soluzione, la morte avviene più presto del consueto.

Riguardo all'ultimo fatto si può però anche pensare, che nella soluzione adoperata si vadano accumulando prodotti catabolici del ricambio materiale dei centri, che analogamente a quanto avviene per i prodotti della *fatica* (autointossicazione) impediscano ulteriormente l'attività vitale dei centri. Infatti si notò ordinariamente, che un preparato, il quale per aver giaciuto per lungo tempo nella medesima soluzione non dava di sè quasi più segno di vita, pochi minuti dopo aver cambiato la soluzione si ripresentava nella sua piena attività riflessa.

Non solo, ma si notò anche costantemente, che il tempo impiegato per aversi l'ineccitabilità era in diretta proporzione colla quantità di soluzione usata: quanto più grande era la quantità di soluzione (80-90 c.³) tanto più a lungo durava l'eccitabilità (8-10 ore): mentre se si usava una più piccola quantità (40-20 c.³) più breve ne era l'attività riflessa (4-6 ore). Donde la necessità di rinnovare di tanto in tanto la soluzione in cui giaceva il midollo.

Si notò anche come un'ulteriore aggiunta di liquido alla soluzione, in cui giaceva pressochè inecceitabile il midollo per avervi troppo a lungo giaciuto, ridava immediatamente l'eccitabilità riflessa normale.

Si può concludere quindi, che qui trattasi di una sostanza nociva solubile nell'acqua, che va a mano a mano accumulandosi, sinchè ha raggiunto quel grado di concentrazione necessario per sviluppare completa la sua azione deleteria sui centri nervosi, che giacciono nel liquido. Col rinnovarsi del liquido si allontana la detta sostanza, che ha già raggiunto la concentrazione necessaria alla sua influenza dannosa — coll'aggiunta di altro liquido si diluisce momentaneamente la concentrazione di essa, per cui ridiventa inefficace.

Di che natura è questa sostanza nociva, che va mano mano accumulandosi?

La prima idea, che sorge, è che si tratti di un prodotto del ricambio materiale dei centri (forse anidride carbonica): ma si potrebbe anche pensare a prodotti tossici d'origine batterica.

Per risolvere la questione fu fatta *bollire* la soluzione entro cui era stato a lungo e aveva perduta la sua attività riflessa il midollo spinale. Quindi dopo averla raffreddata e filtrata e dopo avervi aggiunto la quantità di acqua distillata perduta bollendo, fu adibita per un'altra esperienza. Vi fu posto un midollo spinale e si notò con grande meraviglia che questa volta il midollo spinale vi visse per un tempo incomparabilmente più lungo che prima (quasi trenta ore!)

Da questo fatto sperimentale però non viene risolta assolutamente la questione sulla *natura* della sostanza nociva, che si va accumulando nel liquido ambiente del midollo isolato. Io mi riservo di istituire ulteriori ricerche a tal uopo, che possano portare un po' più di luce a questa domanda.

Comunque, dalle esperienze accennate emerge la necessità di usare come *medium* pel midollo isolato liquidi precedentemente bolliti: il che fu fatto senza eccezione nelle ulteriori esperienze: non solo, ma si sterilizzò sempre con acqua distillata bollente i recipienti usati pel midollo spinale prima di ogni esperienza.

Una domanda che si presenta spontanea in tutte queste ricerche sulla importanza dell'ossigeno nelle funzioni del midollo spinale isolato, è *come viene assorbito dalle cellule nervose l'ossigeno*, che sebbene sia presente nel loro *medium*, non giunge mai a toccarle senza prima dover attraversare uno strato di liquido (sia nella camera a gas, come molto più nelle soluzioni) da cui secondo le ricerche di Hoppe-Seyler⁽¹⁾ viene assorbito abbastanza lentamente.

A questo riguardo si può pensare dapprima, che non le cellule nervose direttamente siano capaci di assorbire l'ossigeno ambiente, ma che ad esse

(1) Hoppe-Seyler, *Weitere Versuche über die Diffusion von Gasen in Wasser*. Zeitsch. f. physiol. Chemie Bd. 19, pag. 411, 1894.

venga trasmesso da quella piccola quantità di sangue stagnante, che rimane sempre dopo la preparazione, alla superficie del midollo e nei vasi del medesimo.

Per stabilire se questa piccola quantità di sangue avesse un'importanza nel fenomeno di assorbimento dell'ossigeno da parte dei centri, fu fatto circolare in una rana normale artificialmente per un certo tempo attraverso tutto il sistema circolatorio (legando una cannula all'ostio aortico) la soluzione fisiologica di Ringer, così che fu scacciato tutto il sangue dal corpo sostituendolo con essa soluzione fisiologica. Di questa rana resa così veramente *anemica* fu preparato nel modo usuale il midollo spinale e posto nell'apparecchio contenente una soluzione fisiologica, attraversata da una corrente di ossigeno. Si ebbero dei riflessi per un periodo di *trenta ore*. Si può concludere quindi, che la piccola quantità di sangue rimanente nel preparato non ha alcuna importanza sul fenomeno di assorbimento dell'O² da parte dei centri. Le cellule nervose sono capaci direttamente d'assumere l'ossigeno contenuto nel liquido pericellulare.

Per stabilire inoltre sino a qual punto questo assorbimento o meglio la diffusione dell'ossigeno attraverso i tessuti può aver luogo, fu posta nell'apparecchio una colonna vertebrale non aperta dorsalmente, ossia in cui il midollo era completamente ricoperto dalle vertebre nel modo normale. Solo nel punto più alto, dove si era disgiunta la colonna vertebrale dal capo, veniva la sostanza midollare nervosa a contatto diretto col liquido ambiente. Si ebbe per risultato, che talora scomparivano i riflessi dopo un'ora e mezzo o due ore, tal'altra si prolungavano per tre o quattro ore.

Si deve ammettere quindi, che in un tale preparato una certa quantità di ossigeno può giungere in date circostanze sino ai centri, ma che in ogni modo essa quantità è così piccola da non poterne permettere la vita per lungo tempo. Donde la necessità di aprire sempre la colonna vertebrale per mettere allo scoperto dorsalmente il midollo spinale.

c) *Esperienze con mezzi chimici ossidanti (acqua ossigenata)*. — Riguardo l'importanza dell'ossigeno per la funzionalità dei centri nervosi rimaneva a decidere la questione, se essi centri avessero la capacità di assorbire ed utilizzare questo elemento solamente quando è loro offerto in forma di gas, che come si sa dalla chimica è abbastanza inattivo, oppure se essi possono utilizzarlo quando è loro offerto con altri mezzi, ad es. mediante sostanze chimiche ossidanti.

A tal uopo si fecero esperienze con l'acqua ossigenata (perossido d'idrogeno H²O²) e si giunse alla conclusione, che *le cellule nervose del midollo spinale possono in realtà utilizzare l'ossigeno sviluppantesi da H²O² e sopravvivere a lungo in una soluzione fisiologica che lo contiene*.

Si pose infatti un tale preparato intero in un recipiente contenente 40 c.³ di soluzione di Ringer a cui si aggiunsero 4 c.³ di una soluzione

1% di acqua ossigenata (Merck). Si notarono immediatamente molte contrazioni spontanee fibrillari, che però in breve tempo cessarono, seguite da movimenti regolari spontanei di flessione del piede nella gamba periodicamente (6-8 volte per minuto primo): che durarono per un'ora circa. *L'eccitabilità riflessa era intanto, e si mantenne sempre, notevolmente esagerata.* Intanto però si aveva per l'azione catalitica dei tessuti sul perossido d'idrogeno uno sviluppo di bollicine di gas intorno al midollo, al nervo, alla gamba e al piede, non solo esternamente ma anche entro i tessuti medesimi, per cui dopo mezz'ora circa apparivano tutti rigonfi, il nervo compreso, che perciò aveva perduta la sua naturale flessibilità. Ciò non ostante si ebbe la scomparsa dei riflessi solo dopo otto ore: scomparsa determinata dall'aver il midollo giaciuto per tanto tempo nello stesso liquido e forse anche (meno probabilmente) dall'essersi consumato l'ossigeno presente, poichè si ebbe la ricomparsa di essi riflessi dopo aver rinnovato la soluzione a cui si aggiunse parimenti una lieve quantità di H^2O^2 .

Lo stesso risultato si ebbe ponendo solo il midollo in 40 c.³ di soluzione di Ringer, a cui si aggiunse 1 c.³ di soluzione di H^2O^2 al 1% (la gamba giaceva fuori del liquido). Anche stavolta si notò un'esagerazione dell'eccitabilità riflessa, con alcuni movimenti spontanei.

Il primo pensiero, che sorge, è che tale ipereccitabilità dipenda dal fatto che i centri siano sotto l'azione più viva e violenta dell'ossigeno nascente dell'acqua ossigenata: che si abbia, in altre parole, una leggera ossidazione delle molecole biogene e che quindi avvengano più vivamente e più estesamente le scariche di energia. Quanto sia di vero in quest'ipotesi lo potranno dimostrare altre esperienze intese a stabilire l'azione degli ossidanti in genere sul sistema nervoso.

In ogni modo qui possiamo concludere con tutta certezza che i centri nervosi del midollo spinale non solo possono utilizzare per la loro vita e funzionalità l'ossigeno gas molecolare offerto loro sotto questa forma ad alta pressione, ma anche l'ossigeno offerto loro con mezzi chimici ossidanti (acqua ossigenata).

CORRISPONDENZA

Il PRESIDENTE presenta un piego suggellato, inviato dal sig. F. ROCCHI perchè sia conservato negli Archivi dell'Accademia.