



Da ritagliare solo

*M. 13
16.9*



Al Ministero Prof. Luigi Galvani

orig.

Nell' autogr.

SULLA
INFLUENZA DELLE MATERIE MINERALI

NEI PROCESSI NUTRITIVI DELL'ORGANISMO UMANO.

MEMORIA

DEL

Dottor GIOVANNI POLLI,

MEMBRO EFFETTIVO DEL REALE ISTITUTO LOMBARDO DI SCIENZE E LETTERE

Letta nell'adunanza del 29 dicembre 1870 di esso Istituto.



Estratto dalle *Memorie* del Rt Istituto Lombardo di Scienze e Lettere,
Serie III, Vol. III.

Milano, 1871.

Tip. Bernardoni.

Lo studio degli ingrassi e dei concimi per i vegetali fece un immenso progresso dacchè Liebig ci insegnò, come, oltre all'ossigeno, all'idrogeno, al carbonio e all'azoto, di cui si compongono più o meno i diversi organi delle piante, e che esse possono avere dall'aria atmosferica, sia essenziale al loro sviluppo la presenza di una determinata quantità di *certi composti minerali*; e come, facendo entrare negli ingrassi questi composti minerali, de' quali talvolta il terreno difetta, si attivi in modo sorprendente anche l'assimilazione degli altri elementi, de' quali la loro organica compage risulta. I principj minerali della cenere delle piante, prima di Liebig, erano considerati quali impurità, trascinate dal terreno insieme coi succhi, piuttosto che quali principj costituenti, e si dava loro poca importanza nelle analisi. Ora i principj minerali che trovansi nelle ceneri dei vegetali, sebbene costituiscano *in peso* una minima quantità di essi, si riconobbero indispensabili ai loro normali processi nutritivi.

Essi, infatti, non entrano solo a far parte de' materiali inorganici onde le piante si compongono, ma, come la loro presenza fa utilizzare o assimilare più completamente tutti gli altri composti di origine organica, de' quali esse possono già naturalmente disporre, così la loro mancanza rende inutile anche l'abbondanza di questi stessi composti, in mezzo alla quale le piante finirebbero a deperire.

Tutti sanno, p. e., come l'acido fosforico de' fosfati giovi ai cereali, cosicchè la raccolta del frumento e del maiz si fa tripla o quadrupla quando il medesimo terreno riceve anche un concime di fosfati; come la vite prosperi quando il suo ingrasso contenga sali potassici e calcari, e vegeti con tanta forza e normalità da diventare refrattaria o inattaccabile dall'*oidio*, anche senza l'ajuto dello zolfo; come la silice favorisca la vegetazione delle graminacee; come le erbe da foraggio, e soprattutto il trifoglio, salgano a lussureggiante vegetazione se nell'ingrasso entri in copia il gesso, ecc.

Le ripetute esperienze cogli ingrassi chimici hanno dimostrato, che nella stessa sabbia calcinata, alla quale si aggiungano i minerali della cenere dei vegetali, e la materia azotata sotto forma di sali ammoniacali o di nitrati, la vegetazione si fa rigogliosa come nella terra più fertile, anche non curando l'idrogeno, l'ossigeno e il carbonio di cui pure

sono composte le piante. Esse hanno del pari dimostrato, soprattutto coll'ingrasso completo di Ville, il quale ha per base i quattro seguenti corpi: acido fosforico, potassa, calce, azoto, che questi elementi devono essere impiegati tutti insieme, e che l'assenza di uno di essi paralizza l'azione di tutti gli altri, avendo le piante de' bisogni complessi e varj nei periodi diversi di loro vita.

« Per questi studj (disse arditamente, ma con fondamento, un giovine chimico) l'agricoltura cesserà un giorno di essere un processo naturale, e diventerà una industria: il terreno sarà trasformato per tal modo in una macchina, dalla quale si ottiene tutto quello che si vuole, avendo l'agricoltore in sua mano il segreto della produzione, che può mutare a seconda del bisogno e della condizione del suo terreno » (1).

Or bene, non potrebbe questo principio fisiologico, constatato nella nutrizione delle piante, e già così fecondo di buoni risultati per l'agricoltura, applicarsi anche alla nutrizione animale? Non ci potrebbe esso insegnare una nuova e più sicura via per migliorare e attivare i processi trofici anche nell'organismo umano; per assicurare un florido sviluppo corporeo ai bambini ed ai giovani; per mantenere una robusta nutrizione agli adulti, ed ovviare a molte indisposizioni che hanno origine unicamente da un difetto parziale di nutrizione di qualche organo?

In quella guisa che fu già riconosciuta utile l'amministrazione dei preparati ferruginosi nell'anemia, dei fosfati e dei calcarei nell'osteomalacia e nelle rachitide, ed anche per accelerare l'indurimento del callo cartilagineo delle ossa fratturate, e per cretificare il rammollimento caseoso del polmone nei tubercolosi... non si potrebbe studiare quale sia il complesso delle combinazioni minerali atto a favorire la generale nutrizione del corpo umano? a toglierne le deviazioni? od anche ad aumentare ed accelerare la normale? (2)

Tale è il pensiero che qui vorrei svolgere, sembrandomi affatto consono alla legge dell'animale economia. Nel mezzo organico liquido che il sangue ci offre, e nel quale si sviluppa come un animale acquatico (frase di C. Bernard) la famiglia degli elementi istologici di cui risulta l'individuo animale, non si potrebbe introdurre, oltre agli ordinarj composti idrogeno-carboniosi e azotati, forniti dai consueti alimenti, anche una quantità più o meno grande di quei composti minerali che gli alimenti, soprattutto dopo la loro preparazione culinaria, non sempre contengono? Questo mezzo liquido interno (la parte liquida del sangue) non è, infatti, sempre sufficientemente provveduto, cogli ordinarj cibi, di quei principj minerali che attivano i processi nutritivi degli organi e dei tessuti, e che sono appunto quelli che trovansi nella cenere dei medesimi organi o tessuti: l'introdurli artificialmente, nelle debite proporzioni, nell'economia, dovrebbe essere un mezzo sicuro per rendere più utile il resto degli alimenti idrogeno-carboniosi e azotati, e per impedire o riparare il disperdimento che colle secrezioni depurative o escrementizie continuamente avviene.

« Comparando la nutrizione degli animali per l'agricoltura alla nutrizione dell'uomo, siamo un secolo indietro (dice Liebig). Appena si è fatto qualche studio sul più economico nutrimento di un certo numero di uomini in prigione, nelle case di correzione, o negli ospizj dei poveri, come pure dei soldati in pace o in guerra; e in quanto ai sali alimentari, è di

(1) Il prof. Gabba, nel *Bullettino dell'Agricoltura di Milano*, N. 38-1870.

(2) L'importanza degli alimenti nei primi stadi della vita del fanciullo, e la loro influenza

anche sulla nutrizione dell'adulto, fu egregiamente dimostrata dal prof. F. Lussana nel suo *Manuale pratico di fisiologia* (parte I, cap. III), e nell'*Igiene dell'alimentazione*.

gran lunga più conosciuto il modo di comporre il concime pei vegetali, che il cibo per l'uomo » (1).

Una volta conosciuti i principj minerali che l'analisi trova nel corpo umano, è chiaro che una miscela di essi, la quale *rappresenti nelle giuste proporzioni tutti quelli che darebbe la incinerazione del cadavere di un uomo adulto e bene costituito*, potrebbe offrire una *polvere nutriente o trofica* non meno utile di quelle fornite alle piante coi più preziosi concimi. Tale miscuglio potrebbe per brevità chiamarsi *polvere zootrofica*, distinguendo coll'epiteto di *fitotrofiche* le polveri minerali (*poudrettes*) che servono per concimi ai vegetali.

Ammesso pertanto che l'ossigeno di cui ha bisogno il nostro corpo, ci venga sufficientemente dall'aria; l'idrogeno, il carbonio e l'azoto, dalle bevande e dagli alimenti ordinarj idrogeno-carboniosi e azotati; la *parte minerale*, destinata a completare la nutrizione, sarà indicata dall'analisi delle ceneri dei diversi organi del corpo umano. Vediamo quali siano questi componenti, e come sia dimostrata la loro influenza speciale nei processi plastici.

Noi finora sappiamo:

1.° Che nel cervello e nei nervi si trova fosforo, allo stato di acido fosfoglicerico, o di combinazione quadernaria albuminoidea, od anche allo stato di fosfato alcalino e terroso.

2.° Che nel grasso cerebrale si trova zolfo, potassa, soda, ferro, e tracce di manganese;

3.° Che nelle ossa e nei denti si trova fosfato di calce, carbonato di calce, e tracce di fluoruro di calcio;

4.° Che nel sangue si trovano fosfati e cloruri in abbondanza, zolfo in varj stati, ferro e manganese (2), e vi sono allo stato salino la potassa, la soda, la calce e la magnesia;

5.° Che nelle parti molli si trovano più o meno i composti minerali del sangue;

6.° Che nei peli e nelle unghie, oltre ad altri componenti, si trovò anche della silice (3).

Ora, quanto ai *fosfati*, rammenteremo che i recenti studj di Dusart sulla funzione fisiologica del fosfato di calce (4) hanno fatto conoscere la solidarietà stretta fra i fosfati e le materie albuminoidi. « La presenza in una pianta di una di queste sostanze implica necessariamente quella di una quantità proporzionale dell'altra. Il *fosfato*, il quale entra nella composizione dei vegetali, non fa parte del loro scheletro, ma al contrario accompagna la materia azotata, la cui esistenza è indipendente anatomicamente da quella dei tessuti. La quantità di fosfato calcareo contenuta negli esseri viventi è sempre proporzionale alla loro attività, alla loro temperatura, al loro sviluppo. Un animale sottomesso alla *inanizione minerale* perde rapidamente l'appetito, scema nel peso del corpo, e presenta un consumo di fosfato così grande, da fare scomparire in qualche mese la maggior parte dello scheletro. »

I carnivori mangiano la carne e le sue ossa: noi ci limitiamo sempre alle parti molli, fuori dei rari casi di uccelletti arrostiti, molto teneri, o di pesciolini, dei quali mastichiamo anche lo scheletro, e che perciò costituiscono solo allora un cibo completo.

La carne che ha perduto col brodo metà de' suoi sali nutritivi, ha naturalmente la metà del valore nutritivo che avrebbe la carne stessa arrostita. Anche salando la carne, il 15 %

(1) *Wiener medizinische Wochenschrift*, N. 47-1869.

(2) Il manganese del sangue venne indicato da Millon, Hannon, e Burin de Buisson; ma chi mise fuori di ogni dubbio la sua presenza nel sangue fu il professore Egidio Pollacci (*Sulla scoperta del manganese come elemento integrale del sangue*. Annali di

Chimica applicata alla medicina, del dott. Polli, fascicolo di marzo 1870, pag. 148).

(3) Schmidt e Funcke.

(4) *Recherches expérimentales sur le rôle physiologique et thérapeutique du phosphate de chaux*. Paris, 1870.

de' suoi succhi ed una certa quantità de' suoi sali nutritivi vanno perduti. La carne di porco fresca e arrostita è, per questa ragione, più nutritiva del prosciutto.

Lo scorbuto che affligge i marinaj, i quali nelle lunghe navigazioni sono costretti a far uso quasi esclusivo di carni salate, non si corregge che coll'acido fosforico, il quale riproduce i fosfati che si trovano nelle carni dolci. Il sugo di limone, che è divenuto celebre nel trattamento dello scorbuto, non è benefico che per l'acido fosforico che contiene (1).

Anche Benecke ha confermato l'importanza dei fosfati nella nutrizione (2). Il fosfato di calce, secondo questo autore, costituisce una condizione necessaria per la formazione delle cellule, tanto nel regno vegetale e nell'animale inferiore, quanto nell'organismo umano. La presenza del grasso e dell'albumina non basta alla formazione cellulare, essendo del pari indispensabile quella del fosfato calcareo. Quando noi osserviamo un processo di formazione cellulare in difetto, possiamo sospettare che vi sia mancanza di fosfato calcareo; e il sospetto viene appoggiato dall'osservazione che, in molti casi simili, la somministrazione del fosfato di calce, come rimedio, porta un'energica attività nella formazione del tessuto cellulare.

Fin qui delle combinazioni *fosforiche*: quanto alle basi alcaline e terrose, citerò il seguente risultato, ottenuto da Coudereau (3).

« Paragonando le cifre di molte analisi fatte del latte vaccino con cui furono nutriti dei bambini, e del latte di donna, col relativo sviluppo degli allattati, ogni giorno e per chilogrammo, si può stabilire, che il maggiore accrescimento del bambino coincide, in generale, colla predominanza delle basi alcaline e terrose, e soprattutto degli *alcali*. Gli elementi minerali non possono subire un abbassamento un po' considerevole nelle loro proporzioni, senza che la salute dell'animale ne sia alterata, mentre nei così detti alimenti completi, ova, latte, carne degli animali, semi di cereali, i principj azotati e idrocarbonati, malgrado variazioni considerevoli, sono in generale sufficienti per sostenere la vita. L'elemento *alcalino* è quello che esercita la più grande influenza sullo sviluppo dell'animale al principio della vita. »

Di tutte le sostanze minerali, quella che l'uomo, anche quasi selvaggio, ha riconosciuto indispensabile è il *sale comune* o *cloruro di sodio*. Quei signori della Russia che a scopo economico vollero sopprimerlo nella nutrizione de' loro servi, furono obbligati a ridonarlo, per impedirne il generale deperimento. E come agisca nella nutrizione il *cloruro sodico* fu appunto chiarito da due fisiologi russi, Zebeline e Dorogoff. Le loro esperienze sugli animali, nutrendoli con caseina ora unita ad acqua pura, ora ad acqua salata, dimostrarono che il cloruro di sodio facilita l'assimilazione e il trattenimento dei fosfati nell'organismo; che gli animali privati di sale avevano dejezioni più ricche di fosfati; che nelle fratture delle ossa, il sale favorisce la deposizione dei fosfati nel callo e la sua solidificazione, mentre la privazione del sale impedisce o ritarda la riunione delle ossa. Esse provarono altresì che il cloruro di sodio non agisce come solvente dei fosfati, perchè, sebbene esista un fosfato doppio di calce e potassa solubile, non si può ottenere un fosfato doppio di calce e di soda, egualmente solubile, versando in una dissoluzione di cloruro di calcio una dissoluzione

(1) Le analisi fatte da Galloway, a richiesta di Morgan (Nuovo processo per la conservazione delle carni alimentari, *Bull. de la Société d'Encourag.*, janvier 1866), sopra un *gallone* (litri 4.543) di sugo di limone diedero 91 grani (grammi 5.947) di *acido fosforico anidro*, ossia 458 grani (grammi 29.671)

di fosfato di soda; in altre due analisi, un gallone di sugo di limone diede 71 grani (grammi 4.60) di *bifosfato* di potassa.

(2) *Annali di Chimica applicata* cit. Marzo 1870.

(3) *Recherches chimiques et physiologiques sur l'alimentation des enfants*, pag. 89. Paris, 1869.

di fosfato di soda; che una dissoluzione di sal marino fatto bollire sopra fosfato di calce polverizzato, non ne ha disciolto la più piccola particella; e che quindi la facoltà del *sale marino* di arricchire i tessuti di fosfato di calce non è la dissolvente chimica, ma probabilmente una modificatrice dei filtri dell'economia, di cui fa variare le proprietà osmotiche.

Bergeret ha egli pure recentemente (1) studiata l'azione del cloruro sodico, ed avrebbe constatato che, senza la presenza del sale marino nel plasma sanguigno, la fibrina, l'albumina, la muscolina, l'ostaina si solidificherebbero, e i globuli si dissolverebbero. In una soluzione di albumina pura, come nell'acqua pura, i globuli sanguigni si disfanno e si disciolgono; se invece l'albumina contiene 1/100 solamente di sale da cucina, conserva perfettamente ai globuli la loro forma. Perciò, sopprimendo nella nutrizione dell'uomo il cloruro sodico, oltre al cessare l'appetito, al diminuirsi la secrezione della saliva e dei succhi gastrici, egli si fa pallido, clorotico, edematoso. Il sangue salato assorbe più ossigeno e stimola l'atto fisico-chimico della nutrizione istologica, e provoca la espulsione dai reni, dai polmoni e dalla pelle dei principi azotati della nutrizione regressiva dei tessuti.

Pare dunque messo fuori di dubbio che la funzione dell'acido fosforico, del cloro, della potassa, della soda, della calce, ecc., non è semplicemente quella di fornire gli ingredienti minerali delle ossa e dei denti, cioè dello scheletro, e di reintegrare i sali alcalini e terrosi che si perdono colle urine, o colla secrezione intestinale; ma è altresì e principalmente quella di dirigere i processi assimilativi nella formazione dei tessuti, sicchè essi presiedono alla formazione fisiologica delle diverse parti che compongono il nostro organismo, e la loro importanza *trofica* è quindi assai più grande.

Ciò premesso, a stabilire in modo sicuro una formola per una *polvere zootrofica* utile all'uomo occorrerebbe la conoscenza precisa della *composizione della cenere che darebbe la combustione completa del corpo di un uomo adulto e in istato di salute*. Ora le ceneri che si potrebbero avere dalla cremazione del cadavere di un uomo decesso negli ospedali, non darebbero che i residui minerali di un uomo più o meno profondamente alterato. Altrettanto darebbero le ceneri che si ottenessero dalla incinerazione del cadavere di un delinquente condannato a morte, perocchè la pregressa prigionia non può a meno di avere gravemente alterato quel corpo. Anche le ceneri del cadavere umano che si potessero raccogliere in qualche antico sepolcreto o colombario, non presenterebbero che il residuo incombusto di un uomo morto per malattia, più o meno commisto alle ceneri del combustibile impiegato nel rogo o nella pira.

Non conoscendosi, dunque, ancora la composizione della cenere del cadavere di un uomo adulto e in istato fisiologico, che occorreva di studiare come prototipo per la confezione di una *polvere trofica* generale, ho pensato che la guerra attuale del centro d'Europa, in mezzo alle crudeli carneficine a cui dà luogo, avrebbe potuto fornire almeno questo prezioso dato, di cui la fisiologia umana manca tuttora. A tale scopo scrissi al prof. Binz di Bonn fino dal 31 agosto, perchè volesse occuparsi di questo esperimento (2).

(1) *Journal de Pharmacologie de Bruxelles*. Janvier 1870. - *Du rôle biologique du chlorure de sodium*.

(2) Il prof. Binz, essendo stato mandato come capo-medico alla direzione delle ambulanze che scortavano le truppe assedianti Metz, non poté rispondermi che il 24 ottobre, facendomi sapere che la mia lettera gli pervenne solo allorquando aveva

cessato di dirigere l'Ospedale, ed era incaricato della cernita dell'armata; che appena la fortezza avesse ceduto (ciò che si aspettava di giorno in giorno), egli ritornava al sud della Germania, per cui sin da quell'epoca non aveva più occasione di disporre del cadavere di un soldato ucciso sul campo.

Dopo un mese circa di aspettazione della risposta di Binz, mi venne il pensiero di dirigermi allo stesso prof. Liebig, il quale avrebbe potuto far eseguire l'incenerimento desiderato, da qualcheduno de' molti suoi allievi che dovevano trovarsi presso il campo (1). Ma anche il prof. Liebig non potè esaudirmi. — Egli cortesemente e prontamente mi rispose, dicendomi di non poter disporre di cadaveri ove egli si trovava, a Monaco, più di quello che io avrei potuto fare a Milano, e credere che io avrei potuto ottenere il mio intento, di sapere cioè la composizione della cenere del cadavere di un uomo adulto, facendo il calcolo del rapporto che esiste fra lo scheletro e le parti molli dell'uomo, indi prendendone la relativa proporzione dei componenti minerali che l'analisi chimica vi ha già trovato (2).

In aspettazione di una favorevole occasione per realizzare il mio pensiero, esporrò dunque il progetto di una miscela salina, dedotta dalle cognizioni che abbiamo dei residui minerali ottenuti nelle analisi delle diverse parti del corpo umano.

Oltre all'ossigeno, all'idrogeno, al carbonio e all'azoto, compongono il corpo umano i seguenti elementi, combinati coll'ossigeno o fra di loro: fosforo, zolfo, cloro, calcio, magnesio, potassio, sodio, ferro, manganese, e silicio.

(1) Ecco la lettera scritta a Liebig:

Milan, 13 octobre 1870.

« Monsieur le Professeur,

« J'étudie depuis quelque temps l'influence des matières minérales dans la nutrition du corps humain, toujours d'après votre grande initiation sur le rôle des sels alimentaires. Mais pour compléter mes études et diriger mes nouvelles recherches il me faudrait bien moins que les cendres du corps entier d'un homme adulte bien constitué et sain

« Or la guerre cruelle qui sévit maintenant au centre de l'Europe pourrait, au milieu de tant de malheurs, fournir à la science l'occasion d'acquérir un fait précieux et nouveau par la crémation et l'incinération complète du cadavre d'un homme en état physiologique et tué soudainement, c'est à dire, la connaissance de la quantité et de la composition des cendres que le corps humain peut fournir par la combustion lorsqu'il est dans l'état normal.

« Personne mieux que Vous, M. le Professeur, peut juger de l'importance de cette connaissance et en prévoir les applications multiples que la diététique et la thérapeutique en peuvent tirer, et personne mieux que Vous peut aussi trouver le moyen de faire exécuter cette expérience par quelqu'un des nombreux élèves qui sont sortis de votre école ou qui ont été excités à l'étude de la chimie par vos découvertes, et qui se trouvent maintenant près du champ de bataille . . .

« Connaitre le poids du cadavre de l'homme adulte et physiologique qui doit servir à l'expérience; le poids total des cendres données par son incinération soignée, et avoir une portion de ces cendres pour en instituer l'analyse, voilà ce qu'il me faut, et que je viens Vous demander comme une grande faveur pour compléter mes études sur la confection d'une poudre zootrophique, dont je m'occupe dans un but thérapeutique.

« L'incinération du cadavre d'un homme, faite avec les moyens que la chimie connaît actuellement, pourrait aider aussi à la solution du problème de la crémation ou de la incinération des cadavres, que l'on devrait substituer à l'inhumation et que je désirerais pouvoir proposer au Conseil saignaire municipal de ma patrie, pour initier un progrès hygiénique dans la tumulation ordinaire »

(2) Risposta del prof. Liebig:

München, den 17/9 1870.

« Gelehrter Herr,

« In Deutschland befinden wir uns in derselben Lage wie Sie in Mailand, nämlich in der Unmöglichkeit eine menschliche Leiche sich zu verschaffen, die man mit allem was der normale Körper enthält verbrennen könnte, um ihre Asche und deren Zusammensetzung zu ermitteln. Diess kann aber leicht durch eine einfache Berechnung geschehen. Wir kennen genau das relative Verhältniss des Knochen-Skeleters zu den Weichtheilen und des Blutes in einem erwachsenen Menschen, und ebenso die Quantität ihrer unerbrennlichen Theile, und ihrer Zusammensetzung; und so hat denn die Berechnung der ganzen Menge dieser Bestandtheile in einem erwachsenen Menschen keine Schwierigkeit.

« Das ist, wie ich glaube, der Weg den wir einschlagen müssen um Ihren Zweck zu erreichen; ein jeder andere hat seine grossen Schwierigkeiten und ist nicht ausführbar.

« Die Salze, die wirin der Nahrung geniessen, sind ihrer Natur und Zusammensetzung nach, von deren die der ganze Körper enthält so verschieden, dass zwischen beiden keine Vergleichung möglich ist.

« Genehmigen Sie den Ausdruck der vollkommensten Hochachtung, womit ich die Ehre habe zu sein

Ihr ergebener

J. LIEBIG ».

Vediamo in che stato, e sotto quali combinazioni convenga farli entrare nell'organismo. E qui è mio debito ricordare un frammento della lettera che Liebig mi fece l'onore di scrivermi: « I sali che prendiamo coi cibi, egli dice, sono di natura e composizione così diversa da quelli contenuti nell'intero nostro corpo, che non è possibile di stabilire fra loro alcuna comparazione. » Per tener calcolo di questo savio avvertimento, e nella persuasione che gli elementi non si scompongono, nè si distruggono, ma subiscono soltanto modificazioni per chimiche affinità dai contatti e dalle varie circostanze in cui essi si trovano a reagire, e per le quali entrano in nuove combinazioni, ecco in che stato io li porgei nella *polvere zootrofica* di cui parlai, all'intento di supplire con essi convenientemente ai bisogni nutritivi, ed eccitarne i processi, senza eccedere o superare la naturale tolleranza delle vie digerenti.

Il *fosforo* lo darei, in parte, allo stato di fosfato di calce e di fosfato di soda, e in parte, a quello di *ipofosfito*, perchè una parte del fosforo arrivi nell'organismo non ancora portato alla sua completa ossidazione, ma possa ancora concorrere alla eccitazione e nutrizione della polpa nervosa, e subire combinazioni con materiali azotati o albuminoidi (1).

Per la stessa ragione, una parte del *zolfo* potrebbe essere data allo stato di acido *iposolforoso*, combinato pure colla magnesia, colla quale forma un sale solubile e ben tollerato.

Il *cloro* può essere somministrato sotto forma di cloruro di sodio, che è appunto il tipo di un composto minerale favorevole, anzi indispensabile alla normale nutrizione dell'uomo.

Il *calcio* vorrebbe essere dato sotto forma di fosfato di calce e di carbonato di calce.

Il *potassio*, sotto quella di cloruro e di bicarbonato di potassa.

Il *ferro* e il *manganese*, allo stato di idrato di perossido.

Il *silicio*, nella minima proporzione in cui si richiede, allo stato di silicato di potassa.

Ciò premesso, ecco la composizione della polvere minerale nutriente che io propongo :

Iposoffito di calce	10 —
Fosfato di calce tribasico	10 —
Fosfato di soda	15 —
Carbonato di calce	10 —
Iposolfito di magnesia	15 —
Cloruro di sodio	10 —
Bicarbonato di potassa	15 —
Ossido ferrico	10 — (2)
Ossido manganico	2 5
Silicato potassico	2 5
	100 0

Prima però di proporre ai medici l'uso di questa polvere, i componenti della quale sono, del resto, tutti innocui, ho voluto farne una certa prova sopra di me e di alcuni miei figli,

(1) Tutto il segreto delle celebri preparazioni di Churchill, i siropi di iposoffito di calce e di soda, dei quali l'esperienza ha largamente dimostrata l'azione ristorante l'innervazione, e correttiva delle formazioni cellulari, riposa su questo principio. Una lontana imitazione tende a farla l'olio di fegato di merluzzo, più per l'acido fosfoglicericco che per l'iodio che contiene.

(2) La dose dell'ossido ferrico, che potrebbe pa-

rere eccedente, è consigliata dal bisogno di porgerne molto affinché una parte almeno venga disciolta e trasportata in circolo, non potendosi porinare sali ferruginosi solubili (solfato, acetato, lattato) in certa dose senza eccitare nausea e vomito; e perdendosi, del resto, una buona parte di quest'ossido ferrico colle feci, siccome lo dimostra la loro colorazione verde-cupa, dovuta a solfuro di ferro.

di differente età, allo scopo principalmente di determinare praticamente la dose tollerabile e attiva. La dose di mezzo grammo ad un grammo, per ogni pasto, è perfettamente tollerata da un bambino di 5 anni; quella di un grammo a due, da giovinetti di 12 a 14 anni. Sopra di me cominciai colla dose di un grammo alla colazione, e due grammi al pranzo, poi di due grammi alla colazione, e di tre al pranzo, versandola sempre nel primo cucchiajo di caffè e latte, o di brodo di zuppa, colla quale cominciava il pasto; e ripetevi questa dose per tre giorni di seguito, senza averne la più piccola molestia di stomaco, o alcuno sconcerto nelle funzioni alvine.

Io stabilirei, dunque, la dose di tre grammi al giorno pei giovani, e di cinque a sei per gli adulti, come dose normale, salvo le modificazioni richieste dai casi speciali.

Il sapore di questa polvere è alquanto salato e amarognolo, ma la bocca lo sente appena, se si ha l'avvertenza di mescolarla bene colla sostanza alimentare della prima cucchiajata, di tranguagliarla subito, e di prendere in seguito tre o quattro cucchiagate del liquido alimento, per detergerne affatto la bocca. — Pei più schifilositi si potrebbe anche dare la polvere involta in una foglia di pane azzimo bagnata, sopravvedendo un po' di acqua (1).

Questa miscela di composti, quasi tutti inalterabili all'aria, e che possono trovarsi insieme senza subire doppie decomposizioni, oltre al poter essere introdotta tale e quale colle prime porzioni di cibi liquidi, che è il modo più semplice di amministrazione, potrebbe anche ridursi, mediante mucilaggine di gomma arabica aromatizzata, in boli di mezzo grammo o di un grammo l'uno. Ammesso che le unità sopra indicate nella formola corrispondano ad altrettanti grammi, con 10, o 15 grammi di mucilaggine si potrebbero avere 20 boli di circa mezzo grammo l'uno. E supposto che la dose della formola sopra riferita sia la normale per un adulto da consumarsi in cinque giorni, i 4 o 5 boli al giorno potrebbero essere presi facilmente in due pasti.

Questa miscela potrebbe anche essere ridotta a conserva o a pastiglie, per superare più facilmente la schifilosità del palato dei bambini o delle donne (2); ma essa dovrebbero sempre accompagnare, prima o dopo, la presa dei cibi. È un condimento minerale degli alimenti, e deve essere dato con essi, per la stessa ragione che le polveri fertilizzanti pei vegetali non si spargono a nudo sulle radici, ma si mescolano al terreno circostante, affinché possano essere, insieme cogli altri principj umici, assorbiti dalle spugnuole.

Le indicazioni di questa miscela minerale trofica sono moltissime. Ci limiteremo ad accennare le principali :

1.º Essa sarà utile ai bambini che soffrono nella dentizione, somministrata direttamente a piccole dosi con qualche siroppo, o anche data alle loro nutrici, a dose convenientemente maggiore.

2.º Ai bambini affetti da osteomalacia, da rachitismo, da scrofolosi, da aglobulia o clorosi (3).

(1) A semplificare l'amministrazione io consiglierei, in una famiglia ove alcuni ragazzini dovessero prendere la polvere quotidianamente, di riempirne una chicchera, servirla alla mensa, e prender fuori, con un cucchiaino da caffè, la dose che ad occhio si avvicini ad una prima dose pesata, e inghiottirla come si disse, giacchè le piccole differenze sono trascurabili.

(2) O a boli zuccherati e cioccolattini di mezzo grammo di polvere l'uno. Così la polvere come

alcuni saggi di questi boli furono già preparati dall' egregio chimico-farmacista Ferdinando Garofolletti di Milano.

(3) *L'osseina*, o pottiglia di *fosfato di calce e albumina*, che il dott. Mouries propose pei bambini cachetici, e soprattutto all'epoca della dentizione, o per le loro madri allattanti, e della quale Paget-Ogier constatò l'efficacia in uno stabilimento di beneficenza (*Gazette méd. belge*, 7 février 1869), e il *latto-fosfato di calce*, che Dusart propose ed im-

3.° Alle donne affette da cachessia puerperale, ed alle gestanti (1).

4.° Ai malati di fratture ossee, per accelerare l'indurimento del callo, ed agli affetti da carie ossee, per favorirne l'arresto e la cicatrizzazione.

5.° Ai tabescenti per suppurazioni o infezioni purulenti, e soprattutto ai tubercolosi nei quali sonosi già formate escavazioni nel polmone (2).

6.° Agli anemici, sia per perdite di sangue, sia per deficienza di formazione delle emazie.

7.° Ai convalescenti da lunghe malattie, nelle quali per molto tempo si dovette serbare dieta tenue o scarsa, e che non sopportano forti ingombri alimentari (3).

8.° A tutti gli individui che, anche nello stato ordinario di salute, desiderano di promuovere e rin vigorire i loro processi nutritivi, senza aumentare la consueta razione di cibi.

Alla formola della polvere minerale zootrofica da me proposta, la meditazione, l'esperienza e i nuovi portati della scienza faranno senza dubbio subire delle modificazioni, se non nella natura radicale dei composti, certamente nella loro combinazione o miscela, e nelle relative proporzioni; ma, ad ogni modo, confido che per essa verrà portata l'attenzione sulla convenienza e l'indicazione anche di polveri trofiche speciali, destinate a riparare parziali difetti o errori di nutrizione. Per ora io sarò ben soddisfatto se i miei onorevoli colleghi vorranno apprezzare l'indirizzo degli studj che ho avuto l'onore di esporre in questa comunicazione.

piegò in molte malattie per insufficiente nutrizione nei bambini lattanti, ed anche contro il croup e la ditterite, sono largamente rappresentati, nella nostra polvere zootrofica, nei principali loro principj attivi.

Il *fosfato di calce ferrico o albuminato*, di cui ci insegna la preparazione e discute l'azione terapeutica Carlo Pavesi di Mortara (*V. Annali di Chim.* del dott. Polli, dicembre 1870), è un composto il quale deve del pari avere grandi indicazioni nelle accennate malattie dei bambini.

La medesima o un'analoga indicazione hanno i *panetti triplo-fosfatici* che, dietro mio consiglio, prepara il chimico-farmacista Garofoletti, e che uso con grande vantaggio nei giovinetti deboli, inclinati a rachitide o a tubercolosi. Essi contengono una dose tripla, a peso eguale di pane, della polvere calcareo-fosfatica di Horsford, che si usa in America per fare il pane senza lievito, e conservarvi il più possibilmente i sali della crusca. Un bastoncino di questo pane, del peso di 20 grammi, contiene tanto sale alimentare quanto un chilogr. dell'ordinario pane fatto con fior di farina, o molto abbruttata.

(1) L'interessante studio del dottor Emilio Val-suani *Sulla cachessia puerperale* (Memorie del R. Istituto Lombardo, Vol XI, Fasc. III), nella quale la clorosi, l'afosfatemia e la steatosi sono evidenti, appoggia quest'indicazione, come l'appoggiano, per le gestanti in genere, le osservazioni di Duerossu e Follin sulla formazione di osteofiti; l'assenza o la diminuzione de' fosfati nelle urine e negli escrementi, nei primi mesi della gravidanza; le sperienze di Boussingault dimostranti, che la vacca gestante fissa nel suo organismo più del doppio di

fosfato di calce degli alimenti, di quello che faccia il vitello; e finalmente l'osservazione della difficoltà o dell'impossibilità di ottenere l'indurimento del callo fra ossa fratturate nella donna durante la gestazione (Virey).

(2) L'uso vantaggioso delle *ossa calcinate* nella tisi polmonare, confermato da moltissimi fatti nell'Ospedale degli artigiani di Mosca; la raccomandazione ripetuta da molti pratici, come Quarin, Burlet, Meyer, Beddoes, Herzog ed altri dell'acqua di calce; e finalmente la efficacia dell'uso del sapone *jeccoro-calcareo*, fatto, cioè, con olio di fegato di merluzzo e *cloruro di calcio*, riconosciuta in centinaia di tisiaci da Van den Corput (*Journal de Pharmacologie de Bruxelles*, octobre 1870), convalidano evidentemente questa indicazione. Lo stesso dicasi della polvere di Boyer (*Annali di Chimica applicata alla medicina*, del dott. Polli, agosto 1863), la cui composizione ha lo stesso scopo.

(3) Il celebre *estratto di carne* di Liebig non è nutriente e ristorante la digestione perchè contenga fibrina, albumina, gelatina o altre materie azotate, ma si principalmente perchè contiene 21 % di sali minerali, mentre la carne muscolare non ne contiene che 5 p. %.

Non vogliamo con ciò negare l'azione della creatina, della creatinina, dell'acido inosico e dell'osmazoma che entrano a comporre per più di metà l'estratto di carne di Liebig, ma la presenza in esso di una quantità di sali minerali più che *quadrupla* di quella contenuta nella carne di bue, ci sembra debba avere gran parte nella sua efficacia (*V. Sull'estratto di carne*, del dott. Lankaster. *Nature*, 27 may 1870).

39115







