

51. Sergio FIORENTINI - Il fluoro in natura come agente morbigeno.
Nota II. - La fluorosi di Campagnano di Roma.

Gli AA. Americani in questi ultimi 20 anni hanno dedicato molti studi e ricerche al problema della fluorosi dentale, che pertanto è uscita dai limiti della scienza pura, per divenire questione pratica d'interesse nazionale.

Infatti quando nel 1931 (1) (2) si scoprì che l'agente etiologico del « mottled enamel » era il fluoro combinato presente nelle acque potabili, e che tale fenomeno era collegato con una bassa incidenza di carie, giustamente gli AA. Americani intuirono che si apriva un promettente campo di studio per la etiopatogenesi, e soprattutto per la profilassi delle carie (3).

Di tale problema avrò occasione di occuparmi in seguito in uno dei miei prossimi lavori.

La relazione fra alterazione dentale e presenza di fluoruri nell'acqua fu dimostrata con brillanti ricerche sperimentali (4) (5) (6) in cui si riuscì a provocare sui ratti alterazioni dentarie paragonabili a quelle dell'uomo, sia alimentandoli con acque delle zone endemiche, sia aggiungendo nella loro dieta adatti quantitativi di fluoruro di Sodio. Un ulteriore riprova si ebbe quando in alcune zone: Oakley (Idaho) e Bauxite (Arkansas) (7) (8) si procedette al cambio di acque fluorurate, con acque libere dai fluoruri o con quantitativi al di sotto di 1 mmgr. per litro; ebbene dopo 10 anni si notò la scomparsa delle alterazioni dentali nei bambini nati dopo il cambio. Dimostrata così l'etiologia fluorotica del « mottled enamel », la denominazione corrente fin dal 1931, di « fluorosi dentale endemica di origine idrica » ha avuto la sua definitiva ragione di essere.

Alterazioni paragonabili a quelle del « mottled enamel » sono state descritte in alcune zone fosfatose dell'Africa del Nord (Tunisia, Algeria, e Marocco) dove da tempo è conosciuta una particolare distrofia dentaria (Darmous) ampiamente studiata da VELU', COMPAIN, CLAUDON, ecc. (9) (10) (11) (12) nei cavalli, negli asini, nei bovini, negli ovini e nei caprini.

Nell'Africa del Nord la distrofia si osserva soprattutto negli animali, ma ne è colpita anche la specie umana in tutti gli individui

che hanno vissuto senza interruzione nelle zone fosfatose, fino alla eruzione dei denti permanenti.

Le alterazioni dei denti costituiscono di massima il primo segno esteriore dell'intossicazione e sono rappresentate da modificazioni di forma e di dimensioni. I denti malati sono generalmente più piccoli e nei casi più gravi gli incisivi possono divenire più spessi, meno spatoliformi, cilindrici, i premolari conoidi. Vi possono essere anomalie di direzione e di struttura, ed usura esagerata.

Le anomalie di struttura sono le più costanti ad osservarsi e colpiscono gli incisivi, più raramente i molari; sono costituite da erosioni con l'aspetto di depressioni puntiformi, imbutiformi o lineari, queste ultime specie negli equini e nei bovini, nei quali si notano spesso vere e proprie perdite di sostanza e modificazioni più o meno intense di colore.

Oltre le alterazioni dentarie e quelle ossee, che interessano quasi sempre la mandibola, la malattia comprende: rallentamento dello sviluppo, diminuzione dell'appetito, disturbi dell'apparato gastro-enterico, anomalie della funzione sessuale, cacchessia. Gli animali appaiono deboli, restano di preferenza coricati, la pelle è secca, il vello ed i peli ruvidi.

Nel 1932, quasi cioè contemporaneamente alla dimostrazione da parte degli AA. Americani dell'etiologia fluorotica del « Mottled enamel », VELU', dopo brillanti studi, potè dimostrare la medesima origine del Darmous (12) (13).

CLAUDON e SERGENT (14) avevano concluso nelle loro ricerche che « le distrofie dentarie conosciute sotto il nome di Darmous si riscontrano in tutte le regioni dove vi sono giacimenti fosfatici e non si riscontrano altrove ».

VELU' notò che le alterazioni si potevano avere anche dove non esistevano giacimenti fosfatici, purchè le acque che alimentavano le zone scorressero attraverso tali falde; ritenne senz'altro che tali acque si caricassero di fluoruri di cui i fosfati naturali son oltremodo ricchi (da gr. 1,5 a 4%). Potè confermare il suo giudizio con lavori sperimentali, provocando le medesime alterazioni dentarie e ossee negli animali da esperimento abbeverati con acque che avevano stagnato o sul fluoruro di Ca, o sui fosfati del Marocco e dell'Algeria.

Velù potè orientarsi sulla soluzione del problema etiologico del Darmous, in base alle ricerche che gli AA. Americani conducevano sin dal 1908 nel tentativo di migliorare l'allevamento del

bestiame, integrando la razione alimentare con fosfati naturali, dato che questi contengono il P ed il Ca, così necessari ad un allevamento proficuo, in proporzioni molto simili a quelle che si hanno nelle ossa (15) (16) (17). I risultati furono oltremodo disastrosi, poichè gli animali così allevati presentavano turbe varie, specie della riproduzione, una minore resistenza delle ossa, ed alterazioni dentarie. FORBES (18) nel 1928 sospettò che il fattore causale dovesse essere il fluoro, presente in notevole percentuale nei fosfati naturali. Successivamente TOLLE e MAYNARD (19) spedimentarono nei ratti gli effetti dell'alimentazione fosfatica e dell'alimentazione con aggiunte di fluoruro di sodio, ottenendo le stesse alterazioni dentarie. Rimase così dimostrato che i cattivi risultati con alimentazione fosfatica, erano da attribuirsi alla presenza nei fosfati di un alto contenuto di fluoro (20).

Anche in Italia sono state descritte alterazioni dentarie molto simili per i loro caratteri a quelle descritte dagli AA. Americani per la fluorosi dentale. Ricordo il GUERINI (21), che nel 1903, dopo l'EAGER (22), fu il primo a segnalare il fenomeno in Napoli e dintorni, successivamente nel 1915 se ne sono occupati GASPARRINI e PIERGILI (23) e nel 1920 MELOCCHI (24), in un'epoca in cui anche negli Stati Uniti ne era ignorata l'etiologia.

Più recentemente RICCI (25) riprese lo studio del fenomeno ed accenna alla teoria americana dell'etiologia fluorotica dei denti macchiati, e finisce con l'escluderla, per lo meno in Campagnano e Formello, avendo ricercato i fluoruri nell'acqua e non avendoli trovati, RICCI spiega il fenomeno facendolo risalire alla deficienza di sali di calcio, ed al contenuto elevato di sali di Magnesio, che si verrebbero a trovare in rapporto invertito.

Qualche anno dopo la direzione generale della Sanità Pubblica con circolare n. 172 del 19 dicembre 1938 dispose che i medici scolastici eseguissero accertamenti nella popolazione scolastica intesi a dimostrare l'esistenza di fluorosi, ed in genere « di quella forma di affezione, di più facile rilevamento, che interessa l'apparato dentario e dà luogo ai così detti « denti macchiati ». Il prof. PIPERNO (26), capo del servizio odontoiatrico del Comune di Roma, il 31-1-1939 nella sua relazione attribuisce senz'altro al fluoro nell'acqua, la causa dei così detti « denti screziati » di Campagnano di Roma, e delle località menzionate dagli altri Autori.

In questi ultimi anni, anche altri AA. Italiani hanno attribuito

al fluoro la causa dei denti screziati (AZZOLINI) (27). TEMPESTINI (28), al quale dobbiamo anche alcuni studi sperimentali sulla fluorosi, denuncia il fenomeno dei denti screziati, in alcune zone della Sicilia e della Calabria riferendolo al fluoro, ed afferma che è quasi impossibile spiegare come l'inversione calcio-magnesio per sè sola possa spiegare il fenomeno, e soprattutto come questa inversione possa presentarsi in diverse acque (Catania e paesi limitrofi) senza dar luogo al fenomeno dei denti screziati.

Sulla base di questi elementi mi è sembrato quanto mai opportuno, riprendere lo studio dei denti screziati in Campagnano, per tentare di giungere alla dimostrazione sicura della etiologia delle alterazioni dentarie in tale località.

Dalla letteratura si rileva che la diagnosi di fluorosi dentale deve essere basata su tre elementi:

- 1) rilievo clinico delle alterazioni dello smalto;
- 2) riduzione della frequenza delle carie;
- 3) rilievo e dosaggio dei sali di fluoro nell'acqua.

La ricerca dei primi due ordini di dati è stata eseguita da me personalmente.

In quanto alla ricerca chimica dei fluoruri, ben consapevole delle difficoltà d'intraprendere personalmente tali difficili esperienze, per non incorrere in probabili insuccessi, come è avvenuto in passato, ho ritenuto opportuno affidare tutta la parte chimica delle mie ricerche al Prof. VISINTIN, del laboratorio di chimica dello Istituto Superiore di Sanità. Quindi i dati sull'esame chimico delle acque di Campagnano mi sono stati gentilmente forniti dal VISINTIN, al cui lavoro rimando per tutti i maggiori dettagli.

Ho visitato in Campagnano (33 km. da Roma sulla via Cassia) oltre mille persone di tutte le età, e d'ambo i sessi, un terzo circa della popolazione totale (3500). Le osservazioni che seguono riguardano però la sola popolazione nata nel luogo e sempre ivi residente (circa 700).

Nei bambini al disotto dei sei anni, prima cioè dell'inizio della eruzione dei denti permanenti, non ho riscontrato particolari alterazioni dello smalto, da cui i denti decidui sembrerebbero perciò indenni. Solamente in due casi mi è sembrato che qualche dente presentasse qualche zona ristretta in cui lo smalto era meno trasparente.

Dopo i sei anni, colla comparsa dei primi denti permanenti, compaiono le prime alterazioni spesso visibili anche in denti, che si trovano in stadio iniziale di eruzione. I denti erompono presentandosi già alterati nella loro struttura e sono a volte più piccoli della norma.

Le alterazioni riscontrate sono le seguenti, che per comodità di esame sono state divise in gradi :

1° grado. - I denti presentano zone ristrette (1 mm.-1 mm. e mezzo) in cui lo smalto ha perduto la sua trasparenza, e si presenta leggermente più opaco. A volte sono delle striature orizzontali, a volte macchie, per lo più sugli apici delle cuspidi. Si tratta di alterazioni minime, per le quali spesso si rimane incerti se prenderle o no in considerazione, ma che comunque sfuggono ad un occhio non esercitato.

2° grado. - Le macchie e le strie si fanno più marcate, tanto che è più proprio parlare in questi casi di fasce. Il colore è bianco lattiginoso, o bianco carta (*paper white*).

3° grado. - E' caratterizzato dalla comparsa delle prime colorazioni. I denti presentano senza particolare localizzazione elettiva, delle piccole macchie, grandi quanto una capocchia di spillo, distribuite in serie lineari sparse, di colorito marrone, a volte tali punti confluiscono e si possono avere delle vere e proprie macchie di ampia estensione.

Lo smalto in corrispondenza di questi punti colorati, può presentare degli infossamenti lievi. A volte, più di rado, le macchie marroni estese anche 3 o 4 millimetri, occupano parte della superficie vestibolare degli incisivi superiori, mentre tutti gli altri denti presentano alterazioni di 2° grado.

4° grado. - I denti si presentano alterati in tutta la loro estensione e predomina la colorazione diffusa marrone a tutta o buona parte della loro superficie, colorazione che con gli anni si fa sempre più scura, specie negli uomini, fino a divenire in alcuni casi quasi nera.

5° grado. - Associate ad uno dei vari tipi di alterazioni già descritte, i denti presentano delle notevoli variazioni di forma, dovute a zone di ipoplasia, localizzate sia sulle superfici lisce sotto forme di fossette, o scalini, sia sulle cuspidi dei canini, premolari e molari.

La frequenza de vari tipi di alterazioni è stata espressa in cifre

percentuali nella tav. I, da cui risulta che nella assoluta totalità dei casi, se si eccettui la negatività del 0.95% nel gruppo di età dai 6 ai 10 anni, si riscontrano i vari tipi di alterazioni, i cui gradi più elevati aumentano di frequenza nelle età più avanzate.

Ricci afferma che le alterazioni principali appaiono nei quattro incisivi superiori e di non aver mai trovati alterati i premolari e i molari.

I miei dati non mi permettono di confermare ciò, avendo riscontrato i vari tipi di alterazioni su tutti i denti permanenti indistintamente.

Nei denti di Campagnano è inoltre possibile rilevare una notevole diminuita resistenza alle forze abrasive, tanto che non è infrequente osservare delle dentature di persone relativamente giovani, con superfici masticatorie quasi completamente spianate.

In alcuni casi ho potuto riscontrare una particolare forma distrofica dei molari e premolari analoga al dente a borsa di Moser (29). Un solco circolare corre sulla faccia triturante del dente ad 1 o 2 mm. dal bordo libero e circonda le cuspidi che appaiono come strozzate. Il dente presenta nell'insieme una forma troncoconica, poichè il suo perimetro è più largo a livello del colletto che a livello della superficie triturante.

Per quanto riguarda la frequenza delle carie ho potuto constatare l'assenza assoluta nei bambini al disotto dei 6 anni, capitati alla mia osservazione. Invece nel gruppo di età dai 6 ai 10 anni, si sono avuti l'80% di bambini liberi assolutamente da carie. Il rimanente gruppo di bambini ha presentato una media di carie per ognuno pari a 2,1.

Nel gruppo di età dagli 11 ai 15 anni ho riscontrato il 72,3% di ragazzi liberi da carie, con una media di carie nel rimanente pari al 2,5.

In Italia la media di cariopatici secondo una statistica riportata da FRANCI (30) fra la popolazione scolastica varia da un massimo del 92% a Milano (PLATSCHICK) ad un minimo del 40% a Parma (FRASSI), a Roma si ha il 50% di cariopatici (PIPERNO). E' evidente quindi che la media di circa il 20% riscontrata nella popolazione scolastica di Campagnano è sensibilmente al di sotto di ogni più bassa statistica riportata in Italia.

Dai dati del VISINTIN, risulta che nelle acque di Campagnano

(complessivamente 6 sorgenti) esiste il fluoruro di calcio, in quantitativi variabili da mgr. 1,5 a 2,5 per litro.

In genere si tratta di acque dure o di media durezza, durezza che risulta assorbita quasi completamente dai sali di calcio, essendo i sali di magnesio in minima quantità.

Non si può quindi parlare per le acque di Campagnano nè di scarso quantitativo di sali di calcio, nè di eccesso di sali di magnesio, nè di rapporto invertito fra calcio e magnesio.

Risulta evidente dai dati esposti che si può, per quanto riguarda i denti screziati di Campagnano, definitivamente parlare di fluorosi dentale, che per la prima volta viene dimostrata in Italia, sia in base alle alterazioni dello smalto descritte, che corrispondono a quelle riferite dagli altri Autori, che le hanno dimostrate come alterazioni fluorotiche, sia per la notevole riduzione di carie, la quale

Tav. I - *Frequenza percentuale dei vari gradi di alterazione secondo i vari gruppi di età.*

grado di alter. ‰	da 0 a 10 anni	da 6 a 10 anni	da 11 a 15 anni	da 13 a 20 anni	da 21 a 30 anni	da 31 a 40 anni	da 41 a 50 anni	da 51 a 60 anni	oltre i 60 anni
0	92,31	0,95	0	0	0	0	0	0	0
I	7,69	15,3	3,9	2,5	2,1	2	2,9	0	0
II	0	52,2	42,3	30,9	31,8	21	5,9	10,8	2,5
III	0	28,1	52,3	60,5	59,8	43	32,5	21,7	7,8
IV	0	2,65	1,5	6,1	16,3	34	59,3	17,5	89,6
V	0	0,95	0	2,4	3,5	2	5,9	8,1	5,2

anch'essa parla in questo senso, come peculiare caratteristica della fluorosi dentale, sia per il fluoruro di calcio sicuramente presente nelle acque di Campagnano.

Secondo i dati del DEAN (31) occorrerebbe la presenza nelle acque di almeno 6 mgr. per litro di fluoruri, per aversi alterazioni dentarie diffuse al 100% della popolazione, con caratteri di accentuata gravità.

Notiamo che in Campagnano, pur avendosi alterazioni dentarie gravi praticamente diffuse alla totalità degli abitanti, i fluoruri presenti nelle acque si aggirano intorno ai 2 mgr. per litro.

A tale riguardo è opportuno accennare che il fluoro è ormai

universalmente riconosciuto far parte integrante degli organismi animali e vegetali.

GAND, CHARNOT e LANGLAIS (32) ritengono che oltre all'acqua debba prendersi in considerazione per la genesi della distrofia dentaria, anche gli alimenti vegetali, i quali nelle zone fosfatiche contengono notevoli quantità di fluoro, sia per assorbimento diretto, sia per deposizione sotto forma di polveri di varia provenienza. Dati confermati successivamente da VELU' e CHARNOT.

Se ne potrebbe concludere che i sali di fluoro possono eventualmente esplicare la loro azione attraverso altre vie oltre quella classica delle acque. Che così possa essere ce lo dimostra il fatto che nell'isola Tristan di Cunha, pur essendovi endemiche le alterazioni dentarie, non è stato trovato il fluoro nell'acqua. SOCNNAES (33) però ha potuto dimostrare che i pesci, di cui fanno largo uso gli abitanti, contengono sali di fluoro in notevole quantità.

Pur riconoscendo la possibilità che negli Stati Uniti, la fluorosi sia esclusivamente di origine idrica, dobbiamo ammettere, per quanto riguarda la popolazione di Campagnano, la possibilità di ingestione di fluoruri, in dose tossica, anche attraverso gli alimenti della zona. A tal fine sono già in corso ricerche miranti alla soluzione di questo problema.

Tengo soprattutto a porre nel massimo rilievo il fatto che, da quando il fenomeno del « Mottled enamel » è stato chiaramente e definitivamente considerato come una distrofia dentaria, è entrata nel grande capitolo delle intossicazioni da fluoro, a cui hanno dedicato la loro attenzione studiosi, anche fuori degli Stati Uniti, fra cui non certo ultimi gli AA. Italiani.

Gli AA. Americani ammettono che il F. agisca nel periodo di calcificazione del dente, ma per lo più ne interpretano il meccanismo di azione attraverso una esclusiva azione locale di assorbimento da parte dello smalto che diverrebbe pertanto più resistente alle carie, ed affermano che nelle zone dove è endemica la fluorosi dentale, non sono stati riferiti effetti dannosi su altri tessuti allo infuori dei denti. AST (34) recentemente ha esaminato tutti i bambini delle scuole di Newburgh e Kingston dell'età da 5 a 12 anni, che bevevano acque contenenti mgr. 1 per litro di fluoruro e non ha notato particolari alterazioni agli altri organi.

D'altra parte visto lo sviluppo raggiunto dagli studi della fluorosi dentale, ed i promettenti risultati ottenuti nella profilassi contro

le carie, mi sembra opportuno accennare molto succintamente agli studi sulle intossicazioni da fluoro, studi che finora non sono stati posti nel giusto rilievo nella interpretazione del « Mottled enamel » mentre a mio giudizio possono, come vedremo, giovare enormemente alla migliore conoscenza ed all'interpretazione di tali fenomeni.

D'altra parte la dimostrata esistenza di alterazioni in altri organi e tessuti concomitanti alle alterazioni dentarie, potrebbe significare una remora alle pratiche profilattiche contro la carie, a mezzo dei sali di fluoro, per lo meno fino a quando non si sia dimostrato entro quali limiti si può essere certi che tali composti non provochino alterazioni sistemiche.

Notevole importanza hanno assunto in questi ultimi 30 anni le intossicazioni croniche da fluoro. I vapori di fluoro possono occasionalmente trovarsi nell'atmosfera, sia in seguito ad eruzioni vulcaniche, sia per la presenza nell'ambiente d'industrie estrattive di materiali contenenti fluoro, il quale può contaminare l'uomo e gli animali.

Il vescovo Hans Finsen (35) riporta che in seguito all'eruzione dell'Hekla del 1694 si registrò nella zona una notevole mortalità di bestiame, e riferisce che anche nel 1783 si ebbe nel distretto di Skaftafell, in seguito ad eruzioni vulcaniche, una mortalità del 50 per cento nei bovini, del 75% nei cavalli, e dell'80% nelle pecore.

Le alterazioni più importanti furono a carico dei denti che si muovevano negli alveoli, e delle ossa che si rammollivano e presentavano delle escrescenze. E' interessante notare che gli animali alimentati con foraggio sano raccolto molto tempo prima delle eruzioni non ebbero a soffrire.

FINSEN accenna pure ad alterazioni a carico dei denti incisivi detti « denti di cenere » e riferisce che essi « marcivano, diventavano neri e friabili come se fossero bruciati ».

La somministrazione di acqua fredda agli animali con queste manifestazioni causava forti dolori.

ROHOLM con indagini chimiche sulle ceneri delle ossa fossili di tali animali riscontrò un alto contenuto in fluoro pari al 20,6%.

Non solo, intossicando degli animali con fluoruro di sodio, Roholm poté riprodurre le medesime alterazioni che aveva riscontrato nelle ossa fossili dell'eruzione dell'Hekla.

Questo A. poté eseguire altre importanti ricerche (36) sull'in-

intossicazione da fluoro degli operai addetti alla lavorazione della criolite, in una fabbrica di Copenhagen, completando gli studi di altri AA. riguardo le intossicazioni professionali (37) (38) (39).

L'A. ne descrive il quadro caratterizzato dai fenomeni acuti iniziali (anoressia - nausea - vomito) cui seguono i sintomi dell'avvelenamento cronico, consistenti in dispnea, dolori a tipo reumatico, stitichezza, osteosclerosi, rilevabile radiologicamente.

All'esame autoptico di due operai che avevano lavorato per molti anni nella fabbrica e morti per malattie comuni, l'A. notò un aumento del peso delle ossa, che si presentavano di colorito bianco cretaceo, e con deposizioni periostee molto diffuse.

All'analisi chimica delle ossa e dei denti l'A. mise in rilievo un alto contenuto in F. pari al 13,4% ed al 2,5% quindi 10 volte superiore al normale. Un'osservazione importante fu fatta in 3 bambini, figli di operaie, che erano stati da queste allattati per un periodo lungo: essi presentavano la caratteristica distrofia da F. ai denti incisivi.

Nella fluorosi cronica professionale i denti possono presentarsi fortemente alterati; lo smalto perde la sua lucentezza, diventa opaco, biancastro con un tono che ricorda il gesso o la carta vetrata, successivamente vi si deposita una sostanza pigmentata, il cui colore può variare dal giallo al rosso. Le aree colorate possono essere disposte in chiazze irregolari od in bande trasversali, e sono di regola localizzate alla superficie labiale degli incisivi e dei canini. I denti alla fine si decalcificano, perdono la loro resistenza, e si logorano spesso in modo irregolare.

Emanazioni di fluoro nell'atmosfera possono aversi da tutte quelle industrie estrattive del fluoro, e di materiali che lo contengono, (criolite, perfosfati, ecc.). Il fluoro assorbito dalla vegetazione e dai foraggi è causa di gravi danni per il bestiame. I primi studi risalgono al 1880, ma la prima segnalazione di manifestazioni patologiche in animali alimentati con erbe o fieni che avevano subito l'azione di emanazioni industriali fu fatta dal Bartolucci nel 1912 (40). Successivamente altri Autori rilevarono il fenomeno e lo studiarono, fra cui citeremo soprattutto il CRISTIANI (41) (42) (43), per aver avuto il merito, attraverso numerose e profonde ricerche sperimentali, di aver per primo parlato di fluorosi, come entità clinica. Altri studi esaurienti si sono avuti in seguito: HUPKA-GOTZE (44), SLAGVOLDT (45) ecc.

BARDELLI e MENZANI nel 1937 (46) pubblicarono uno studio vasto e profondo sulla fluorosi cronica di origine industriale, il cui quadro clinico negli animali da allevamento è caratterizzato da pelle secca e coriacea, peli privi di lucentezza, dolorabilità delle articolazioni e delle ossa, rigidità ed inarcamento della colonna vertebrale, difficoltà e rigidità dei movimenti, zoppia a carico di uno o più arti, comparsa di esostosi sulle costole e sulle ossa delle estremità, talvolta usura dei denti, fratture spontanee, diminuzione della produzione latte, modificazioni dello stato di nutrizione, cachessia. Gli Autori descrivono anche alterazioni istologiche specie dell'ipofisi e della tiroide.

Nel quadro delle intossicazioni sperimentali troviamo un'ampia ed interessante letteratura che si inizia nel 1867 per merito del RABUTEAU (47).

Successivamente le osservazioni si sono moltiplicate, basti qui accennare riassuntivamente al quadro clinico ed anatomo-patologico come si può rilevare dall'esame della letteratura, e che più o meno corrisponde a quello dei vari tipi descritti di fluorosi cronica, tenuto conto che eventuali differenze possono essere messe in rapporto alla diversa azione tossica dei diversi sali di fluoro ed al loro dosaggio, ed ai diversi animali in cui sono state riscontrate.

Le ossa presentano fenomeni di osteosclerosi, produzioni osteofitiche, maggiore tendenza alle fratture, e sono alterate nella loro composizione chimica. Gli animali presentano tutti un ritardo di accrescimento, e turbe della riproduzione. Sono state messe in rilievo alterazioni strutturali di ghiandole a secrezione interna, fra cui prevalgono quelle della tiroide, con proliferazione del tessuto parenchimatoso e talvolta anche di quello interstiziale; e dell'ipofisi, con diminuzione di volume e una modificazione di struttura. Sono state descritte alterazioni delle paratiroidi, midollo osseo e surrenali, e nei casi di più grave intossicazione si hanno manifestazioni bulbo midollari: atteggiamenti speciali, deviazione e rigidità della colonna vertebrale.

Le alterazioni dentarie della fluorosi sperimentale furono ampiamente studiate per la prima volta da Mc COLLUM e Coll. (48) aggiungendo nella alimentazione dei ratti 226 parti di fluoruro di sodio per 1.000.000 di parti di alimenti. Tutti i ratti presentarono alterazioni dentarie. Scarsa era la tinta orange della faccia anteriore, avevano posizione anormale ed erano poco adatti alla masticazione,

gli incisivi inferiori avevano tendenza ad usurarsi con facilità, i superiori a rompersi. Fu notata una crescita esagerata degli incisivi mandibolari.

E' importante qui ricordare come SMITH, LANTZ e SMITH (1931) alimentando i ratti con l'acqua di St. David (Arizona), dove è endemica la fluorosi dentale, trovarono le medesime alterazioni descritte da Mc COLLUM, e questo fu, come abbiamo visto, uno degli argomenti capitali per la dimostrazione dell'etiologia fluorotica del « mottled enamel ».

* * *

Appare dunque evidente, da questa molto sommaria scorsa sulla letteratura delle intossicazioni croniche da fluoro, che questo elemento è un veleno che agisce investendo tutto l'organismo e non solamente i denti e le ossa.

Questa è stata la ragione per cui, iniziando il mio studio sulla fluorosi di Campagnano, sono partito dall'idea che anche nell'uomo le alterazioni dentarie non fossero gli unici segni dell'intossicazione, ma che altri ve ne dovessero essere, soprattutto ricordando il pensiero del CRISTIANI, che ha intuito la possibilità che, anche nell'uomo, le lesioni della fluorosi non fossero localizzate solamente ai denti.

BARDELLI e MENZANI, nelle loro brillanti ricerche sulla fluorosi cronica di origine industriale arrivano anch'essi ad ammettere la possibilità che nella specie umana, nelle zone di fluorosi dentaria endemica, si possano rilevare alterazioni anche in altre sedi, ed anche in persone che non presentano la tipica distrofia. Questi AA. furono indotti a questo pensiero dalla esistenza, dimostrata negli animali, della fase larvata o inapparente della fluorosi. Questi concetti sono convalidati dalle operazioni di BOISSEVAN e DREA, i quali, esaminando ossa di persone decedute in zone fluorotiche, trovarono un contenuto in F. molto superiore a quello riscontrato in ossa umane provenienti da località indenni; e da quelle di Speder, che nei colpiti dalla distrofia dentaria, ha messo in evidenza segni di alterazioni ossee (osteopetrosi) specifiche delle intossicazioni croniche da fluoruro di Ca.

Fin dalle prime visite, potetti rendermi conto facilmente della fondatezza di tali concetti, tanto che proposi al collega GALEAZZI della Clinica Medica, d'intraprendere, parallelamente alle mie os-

servazioni stomatologiche, uno studio clinico generale degli abitanti di Campagnano.

GALEAZZI ha impostato un vasto piano di ricerche cliniche e di laboratorio, da cui sono emersi fatti del massimo interesse.

Secondo i suoi dati, risultano nella popolazione di Campagnano turbe generali varie:

1) sviluppo somatico inferiore alla media della popolazione dell'Italia centrale;

2) alterazione della funzione sessuale nelle donne, con altissima percentuale di dismenorroe;

3) natalità ridotta;

4) ipertrofie tiroidee, accertabili fin dai primi anni di vita, anche quando cioè non sono rilevabili nella dentatura decidua presenza di alterazioni fluorotiche. Alterazioni che in alcuni gruppi di età raggiungono cifre di oltre il 95%.

5) notevole frequenza di fratture ossee, anche per cause insignificanti;

6) notevole frequenza di alterazioni epatiche.

Oltre tutti quegli altri dati clinici e sperimentali in corso di studio.

Quanto GALEAZZI ha potuto rilevare e documentare appare di tale rilievo ed importanza, come all'inizio del nostro studio non avremmo neppure sospettato.

E' un nuovo quadro clinico di patologia medica umana, che da questi studi potrebbe delinearsi.

La fluorosi dentale non può più essere considerata una malattia puramente locale della dentatura, ma l'espressione locale di una intossicazione generale, che si manifesta attraverso i denti.

Ancora una volta, secondo vedute che recentemente ho avuto modo di riaffermare, i denti si dimostrano intimamente legati all'organismo, nella sua funzionalità normale e patologica, costituendosi spesso in essi i segni di una malattia generale, che può per lungo tempo decorrere in fase larvata.

Ritengo pertanto che la denominazione di « fluorosi dentale di origine idrica » in uso presso gli AA. americani, debba, in base ai nostri studi, mutare denominazione, poichè non si può più parlare di « dentale » in quanto che i denti non sono i soli a risentire degli effetti dannosi dei fluoruri, e forse nemmeno potremo dire

di origine idrica, in quanto potrebbe non risultare essere l'acqua il solo veicolo dell'intossicazione.

In base a queste considerazioni, ritengo più comprensivo di tutte le alterazioni riscontrate e riscontrabili il termine di « fluorosi cronica endemica » dell'uomo.

* * *

Con il nuovo orientamento dato si aprono nuove prospettive allo studio delle alterazioni dentarie della fluorosi, specie per quanto riguarda la sua patogenesi.

E' lecito domandarsi se il fluoro agisca per azione diretta locale sui tessuti del dente, o per azione sull'organo dello smalto, oppure, se il fluoro non alteri la calcificazione e la struttura istochimica del dente attraverso variazioni del suo metabolismo, e attraverso disquilibri ghiandolari.

Pur avendo alcuni AA. timidamente accennato alla possibilità d'azione sui denti attraverso alterazioni di alcune ghiandole a secrezione interna, come la tiroide, le paratiroidi, il timo e l'ipofisi, gli AA. americani propendono a considerare quasi esclusivamente l'azione locale di contatto delle acque contenenti fluoruri. BIBBY (49), per citare chi se ne è occupato recentemente ed a fondo, conclude infatti in questo senso. Il fattore locale di contatto non è l'unico meccanismo, e ciò lo dimostra il fatto che profonde variazioni nel metabolismo del dente sono state ampiamente documentate da MASCHERPA a LUSIGNANI (50), nei loro studi sulla fluorosi cronica sperimentale, tanto che questi Autori ritengono di non dare troppo valore alla teoria patogenetica della osteopatia fluorotica, per cui il fluoro agirebbe precipitando il Ca sotto forma di fluoruro di calcio insolubile, ed appoggiano l'ipotesi per cui il fluoro è considerato un veleno protoplasmatico, che danneggia le funzioni più elementari delle cellule, e l'attività dei loro fermenti, ed ha soprattutto una rilevante azione istiolesiva sull'apparato endocrino ed in particolare sulla costellazione di ghiandole più strettamente collegate col ricambio calcico.

La presenza costante negli animali colpiti da fluorosi spontanea sperimentale di alterazioni varie diffuse a varie ghiandole a secrezione interna, specie tiroide ed ipofisi, nonchè turbe varie del metabolismo, alterazioni a cui corrispondono nell'uomo, segni patologici vari, potrebbero far pensare che le alterazioni dentarie si de-

terminino effettivamente attraverso lesioni di altri organi o sistemi, e i denti siano dei sensibili indicatori dell'intossicazione generale.

Non possiamo ammettere una sola azione diretta locale, che può forse spiegarci alcuni fenomeni, ma non potrebbe mai illuminarci su tutti i dati d'ordine generale, che compongono il quadro della fluorosi cronica endemica dell'uomo.

Si tratta in definitiva, per quanto riguarda le alterazioni della fluorosi, di una distrofia dovuta ad una tossinfezione che presumibilmente modifica il germe dentario creando delle distrofie, che sotto questo punto di vista non debbono essere considerate lesioni locali, o curiosità stomatologiche, ma alterazioni locali determinate da intossicazione cronica che ha agito durante la crescita dell'individuo.

Roma - Istituto Super. di Sanità e Istituto Super. di Odontoiatria « G. Eastman », 3-2-47.

RIASSUNTO

L'A. ritiene di aver dimostrato che i denti screziati di Campagnano di Roma sono espressione di fluorosi dentale endemica, in base:

1) ai caratteri macroscopici dell'alterazione del tutto sovrapponibili al « mottled enamel » degli Autori americani;

2) alla notevole riduzione di carie dentale nella popolazione scolastica;

3) alla sicuramente dimostrata presenza di sali di fluoro nelle acque di Campagnano con quantitativi intorno ai 2 mgr. per litro (VISINTIN).

In base all'esame della letteratura sulla fluorosi degli animali, ed alle osservazioni di Galeazzi sulle alterazioni di altri organi (ossa, tiroide, ecc.), ritiene che la fluorosi dentale debba interpretarsi come una intossicazione generale, tanto che il termine di fluorosi cronica dentale di origine idrica, in uso presso gli Autori americani debba essere sostituito dal termine più comprensivo di tutte le alterazioni riscontrate e riscontrabili di fluorosi cronica endemica dell'uomo.

RESUMÉ

L'Auteur croit avoir démontré que les dents tachetées de Campagnano di Roma sont l'expression d'une fluorose dentaire endémique, et ceci sur la base:

1) des caractères macroscopiques de ces altérations, qui correspondent entièrement au « mottled enamel » des Auteurs américains;

2) de la notable réduction de la carie dentaire dans la population scolaire;

3) de la présence sûrement démontrée de sels de fluor dans les eaux de Campagnano di Roma, dans des quantités approchant 2 mg par litre (VISINTIN).

A la suite d'un examen de la littérature sur la fluorose chronique des animaux et d'après les observations de GALEAZZI sur les altérations d'autres organes (os, corps thyroïde, etc.), l'Auteur estime que la fluorose dentaire doit être interprétée comme une intoxication générale, et que pour cette raison l'expression de fluorose chronique dentaire d'origine hydrique, employée par les Auteurs américains, devrait être remplacée par l'autre, plus compréhensive de toutes les altérations déjà constatées ou qui seront constatées à l'avenir, de « fluorose chronique endémique de l'homme ».

SUMMARY

The Author holds that the « mottled enamel » observed in the inhabitants of Campagnano di Roma are the expression of an endemic dental fluorosis, as may be inferred from the following evidence:

1) the macroscopic features of these alteration, entirely corresponding to the « mottled enamel » of the Americans;

2) the remarkable reduction in tooth decay observed in the school population;

3) the fully demonstrated presence of fluorine salts in the waters of Campagnano, in proportions approximating 2 p. p. m. (VISINTIN).

On the basis of an examination of the literature on chronic fluorosis of animals and the observations of GALEAZZI on the alterations noted in other organs (bones, thyroid gland, etc.). The Author holds that dental fluorosis is to be considered as a manifestation of general poisoning, so that its designation as chronic dental fluorosis due to water, as used by American Authors, should be changed to the more comprehensive expression, including all alte-

rations already known or to be ascertained in future, of « chronical endemic fluorosis of man ».

ZUSAMMENFASSUNG

Der Verfasser ist der Ansicht, erforschen zu haben, dass die gesprenkelten Zähne in Campagnano di Roma auf endermische Zahnfluorose deuten und zwar auf Grund :

1). der makroskopische Eigenschaften der Veränderungen, welche dem « mottled enamen » der amerikanischen Verfasser gänzlich gleichzustellen sind ;

2). der bedeutenden Verminderung der Zahnkaries in der Schulbevölkerung ;

3). des zweifellos bewiesenen Vorhandenseins von Fluorsalzen in den Gewässern von Campagnano di Roma in Mengen von ungefähr 2 mgr. per Liter (VISINTIN).

Auf Grund der Literaturstudien über die chronische Fluorose der Tiere und auf Grund der Beobachtungen GALLEAZZIS über die Veränderungen anderer Organe (Knochen, Schilddrüse, ecc.) glaubt der Verfasser, dass man die Zahnfluorose als eine allgemeine Vergiftung erklären soll, so dass der von den amerikanischen Verfassern gebrauchte Ausdruck, « durch Trinkwasser hervorgerufene chronische Zahnfluorose » durch den alle festgestellten und feststellbaren Veränderungen umfassenderen Ausdruck « chronisch endemische Fluorose des Menschen » ersetzt werden soll.

BIBLIOGRAFIA

- 1) SMITH, M. C. - LANTZ E. M. e SMITH H. V. — *U. of Ariz. Col. of agr. Bull.*, 32: 253-282 - 1931.
- 2) CHURCHILL, H. V. - *Ind. and Eng. Chem.*, 23: 996-998 - 1931.
- 3) DEAN, H. T. - *Pub. Health Rep.*, 53: 1443 - 1938.
- 4) SMITH M. C. e LANTZ, E. M. - *U. of Ariz. tech. Bull.*, n. 45: 327-359, 1933.
- 5) SMITH, M. C. — *I. Dent. Res.*, 14: 139 - 1934.
- 6) SMITH, M. C. - *I Dent. Res.*, 15: 28-290 - 1936.
- 7) MC KAY, F. S. - *I. Am. Dent. Ass.*, 20: 1137-1149 - 1933.
- 8) DEAN H. T., IAY P., ARNOLD F. A. e ELVOVE E. - *Public Health Rep.*, 56: 365 - 1941 e 56: 761 - 1941.
- 9) VELÙ H. - *Rev. Vétér* - aprile 1923.
- 10) COMPAIN G. - *thèse* - Lyon 1931.
- 11) CLAUDON M. - *thèse* - Lyon, 1931.
- 12) VELÙ, H. - *Arch. de Ist. Pasteur Alg.*, tome X - 1932.

- 13) VELÙ H. - *Bull. Soc. Path. exot.* - XXVI - 616 - 1933.
- 14) CLAUDON e SERGENT - cit. da Velù (12).
- 15) HART, E. B., MC COLLUM e FULLE - *Wisconsin Research. Bull.* n. 1 - 1908.
- 17) FORBES E. B., HALVERSON, MORGAN e SCHULTZ - *Ohio Agric. Exp. Station Bull.* 347 - 1921.
- 18) FORBES - cit. da Velù (12).
- 19) TOBLE C., MAYNARD, L. A. - *Rec. of Proceed. of A. Meet. of the Soc. of Animal Product* - Gennaio 1929.
- 20) REED O. C. e HUFFMANN, C. F. - *Michigan Agric. Expt. Stat. Quarterly Bull.* 10: 151-156 - 1928.
- 21) GUERINI V., « *L'odonto-stomatologia* » - 1916.
- 22) EAGER Y. M. - *Publ. Health Rep.*, 16: 2576, 1901.
- 23) GASPARRINI e PIERGILI, citati da Ricci.
- 24) MELOCCHI R., *Annali di odontologia* - 1920.
- 25) RICCI E., *Annali di Clinica Odontoiatrica* - XXI - 1929, 1933.
- 26) PIPERNO A., *Riv. Ital. di Stomat.*, n. 9 - 1937.
- 27) AZZOLINI C., *Riv. Ital. di Stomat.*, n. 5 - 1942.
- 28) TEMPESTINI O. e CANNAVÀ A., *Arch. Ital. di Med. Sperimentale* - 1938.
- 29) MOZER, *thèse Paris* - 1920.
- 30) FRANCI G. B., *Rivista Italiana di Stom.*, p. 723 - 1934.
- 31) DEAN H. T. - *Fluodine and Dental Health* - Publication of the American Association for the Advancement of Science, n. 19 - 1942.
- 32) GANR M., CHARNOT A. e LANGLAIS, M. - *Rev. de Stomatol.* 3: 732-741, Nov. 1935.
- 33) SOGNAES R. F. e ARMSTRONG W. D., *I. Dent. Research*, 20: 303-315, 1944.
- 34) AST D. R., *Fluorine in Dental Public Health* - New York, 1945.
- 35) FINSEN H., citato da Roholm K. *Archiw. f. w. n. pr. Tierheilkunde*, 1934.
- 36) ROHOLM G., *Klinische woch.*, 1425, 1936.
- 37) SCHWYZER N. Y., *Med. Jour.* - 1-74, 1901.
- 38) SAUER, *Fortschr. Rontg.*, XXX-112, 1922-23.
- 39) FLEMMING, MOLLER e GUDJONSON, *Acta Radiologica Stoccolma*, XIII, 265-1932 Reischsarb 265, 1933.
- 40) BARTOLUCCI, cit. da Bardelli e Menzani.
- 41) CRISTIANI, H. e GAUTIER R., *C. R. S. B.*, XCII 912, 946, 1276, 1925.
- 42) CRISTIANI H. e CHAUSSE P., *C. R. S. B.*, XCIV, 821 e XCV - 15 - 1926, XCVI - 842-843, 1927.
- 43) CRISTIANI H., *VI Congresso di Chimica Industriale* 158, 1927.
- 44) HUPKA e GÖTZE, *Deutsch tierärztl Woch.* XXXIX, 203, 1931.
- 45) SLAGSVOLD L., *Ree in Berliner tierärztl Woch.* 279, 1935.
- 46) BARDELLI P., MENZANI C., *Atti del Reale istituto Veneto di Scienze, lettere ed Arti. Parte II: classe di scienze matematiche e naturali. Tomo XCVII, anno 1937-38.*
- 47) RABUTEAU - *thèse - Paris*, 1867.
- 48) MC. COLLUM E. V., SIMMONDS N., BECKER I. E. e BUNTING R. W., *I. Biol. Chem.*, 63:553-562, 1925.
- 49) BIBBY B. G., *I. A. D. A.*, Vol. 31 I-II, 1944.
- 50) MASCHERPA P., LUSIGNANI G., *Bull. Soc. It. Biol. sper.*, Vol. XI, n. 8, VIII, 1936.