

## 22. FATTORI CLIMATICI E GOZZO ENDEMICO.

Gli studi sul gozzo presentano sempre un certo interesse in quanto questa malattia, endemica anche in diverse regioni italiane, rappresenta un problema sociale di prim'ordine oltrechè un problema scientifico e terapeutico.

Il gozzo o struma consiste essenzialmente — dal punto di vista anatomico — in un ingrossamento più o meno uniforme della tiroide; istologicamente si rilevano diverse alterazioni strutturali conseguenti sia a fatti di iperplasia ed ipertrofia degli elementi specifici della tiroide sia a fatti di atrofia. Si osservano infatti lesioni di ritenzione della colloide con dilatazione dei follicoli tiroidei ed atrofia dell'epitelio; oppure proliferazione dell'epitelio e neoformazione di follicoli.

L'indagine anatomo-patologica ed istologica sistematica fa rilevare quindi la variabilità delle alterazioni morfologiche. Tale diversità fa riscontro con la variabilità delle manifestazioni cliniche di questa malattia. Infatti, come è ben noto, il gozzo è caratterizzato piuttosto da fenomeni di distiroidismo che da quelli di ipertiroidismo.

La complessità delle alterazioni morfologiche e funzionali nel gozzo fa pensare che anche la etiopatogenesi di questa malattia deve essere complessa e dipendente da vari fattori. Già tante accurate ricerche sul problema etiopatogenetico del gozzo hanno fatto rilevare che se determinati fattori possono considerarsi pressochè efficienti nel determinismo di tale malattia, non sempre quando coesistono tali fattori si ha l'insorgenza di essa.

Per tale ragione spesso si è ammessa l'esistenza di un *quid* ancora ignoto quale vera causa del gozzo. E' verosimile invece pensare che l'etiopatogenesi dipenda piuttosto da una costellazione di fattori etiologici che insieme a diversi momenti patogenetici riescono a rompere l'equilibrio morfologico e funzionale di quest'organo così importante per l'organismo, ed a provocarne le perturbazioni morfologiche e funzionali note.

Nella etiopatogenesi del gozzo si avrebbe quindi quanto è già stato constatato per altre malattie del sistema endocrino, e cioè che non esiste

un fattore etiologico unico e ben definito, ma quasi sempre un insieme di fattori etiopatogenetici sia estrinseci che intrinseci all'organismo.

Tra i fattori estrinseci, determinanti, del gozzo endemico sono da prendere in considerazione quelli *climatici*. Infatti, essendo tale malattia endocrina legata a determinare zone, è logico pensare che il clima di tali zone gozzigene debba influire nel determinismo della malattia stessa. Pertanto le osservazioni fatte in proposito hanno suscitato particolare interesse e numerosi studi sono stati eseguiti per precisarne l'importanza.

Il clima — come è ben noto da Ippocrate — rappresenta un fattore con valore, se non veramente etiologico, patogenetico in tante malattie, cioè un fattore coadiuvante e predisponente. Sono state già studiate le azioni che il clima e le sue variazioni possono svolgere sul sistema neurovegetativo e su quello endocrino, intimamente collegati tra loro. Il ricambio, l'attività cardiaca, le reazioni vasomotorie, e tante reazioni riflesse immediate o tardive sono in probabile rapporto — specialmente in taluni soggetti particolarmente sensibili, se non in tutti — con l'azione più o meno manifesta del clima sul sistema neuro-vegetativo-ormonico (Desgrez, Cardot e Santenoise).

Il clima marina eccita il simpatico in seguito ad eccitazione della tiroide (Pende), e da tale azione sulla tiroide deriverebbe la reattività riflessa immediata e tardiva neurovegetativa, più ad orientamento simpatico, conseguente al soggiorno in zone marine (Laignel-Lavastine).

L'altitudine invece eccita sia il simpatico che il parasimpatico (Pende) con effetti diversi secondo l'orientamento individuale del tono neurovegetativo.

Ma a parte la grossolana distinzione tra il clima marino e quello montano, sono da prendere in considerazione alcuni fattori che sono collegati anche al suolo, e che stabiliscono spesso alcune peculiarità del clima capaci di provocare determinati effetti biologici più o meno manifesti.

Tra questi fattori climatici sono anzitutto da ricordare la *luce* e le *irradiazioni solari ultraviolette*. In proposito esistono già numerose ricerche sulla azione che la luce e le irradiazioni ultraviolette esercitano sulla attività degli ormoni in genere; esse in particolar modo intervengono nella fisiopatologia della tiroide (Künster, Smith, Bergfeld, ecc.). Partendo da questo presupposto, la diminuzione relativa della irradiazione solare,

per quanto è stato visto anche sperimentalmente (Bergfeld, Rosenkranz, Turner e Benedict, ecc.), è stata considerata come fattore gozzigeno.

Ma tra le caratteristiche del clima ne esistono ancora altre di notevole importanza, quali: l'elettricità atmosferica, la ionizzazione dell'aria, la radioattività della terra; queste — spesso intimamente collegate tra di loro — influiscono in modo più o meno evidente sul sistema neuro-vegetativo-ormonico.

Per quanto riguarda *l'elettricità atmosferica* non è ben nota l'influenza che questa esercita sull'attività della tiroide. Però essa è da ammettersi poichè si sa che le differenze apportate nel campo elettrico dell'aria modificano il metabolismo degli esseri vegetali ed animali che vivono in quell'aria (Rochaix). D'altra parte è stato visto che il campo elettrico dell'aria può modificare anche lo sviluppo del testicolo del gallo, secondo quanto ha osservato Pech; questo A., dai suoi studi sui rapporti tra campo elettrico dell'aria e manifestazioni biologiche, specialmente del metabolismo endogeno, ha introdotto il termine di « indice di nutrizione » riferendosi alla differenza di potenziale tra essere vivente ed atmosfera che lo circonda, nella quale esso vive e si nutre .

Date queste constatazioni, in quanto tale differenza di potenziale influisce sul metabolismo della cellula, vero « oscillatore elettrico » (Lakhowski), è da pensare che la tiroide, quale organo eminentemente attivo sul metabolismo tissurale, risenta lo stato della elettricità atmosferica sia direttamente che indirettamente. L'umidità ed il pulvoscolo atmosferico debbano certamente rappresentare fattori accessori all'azione biologica della elettricità atmosferica, in quanto rappresentano non soltanto agenti di assorbimento o di riflessione dei raggi luminosi o calorifici, ma modificano la differenza di potenziale elettrico atmosferico.

Anche per quanto riguarda la *ionizzazione dell'aria*, si deve pensare indirettamente che questa possa agire sulla attività della tiroide. Infatti esistono numerose osservazioni che fanno attribuire a questo fattore una notevole importanza biologica.

Già Caspari ed Aschkinasi, nel 1902, avevano notato che il mal di montagna era provocato da un eccessivo stato di ionizzazione dell'aria; anche i disturbi di alcuni venti (bora, phoeme) vennero attribuiti alle perturbazioni della ionizzazione dell'aria (Czersnack). E così tanti

altri AA. (Solokow, Steffens, Picard, ecc.) hanno studiato gli effetti biologici della ionizzazione atmosferica.

Quando si pensa che gli elementi del sangue, gli umori intercellulari, i costituenti cellulari stessi, stanno in equilibrio ionico-colloidale, che tutti i sistemi dispersi biologici sono caricati di elettricità positiva o negativa e si dimostrano capaci di fenomeni d'elettroosmosi o di cataforesi secondo i caratteri che essi portano, che i colloidi sotto l'influenza d'un carattere elettrico opposto precipitano facilmente mentre quella d'un carattere uguale li rinforza e li stabilizza, è logico pensare che l'aria ionizzata che circonda il nostro corpo e che viene in intimo contatto con la vasta superficie respiratoria polmonare debba provocare un effetto biologico.

L'effetto biologico della ionizzazione dell'aria dipende verosimilmente dalla penetrazione di energia elettrica nel nostro corpo, la quale — per la legge di conservazione dell'energia — si trasforma nell'organismo in altre specie di energia, termica, meccanica, chimica; ma d'altra parte la ionizzazione dell'aria influenza persistentemente le nostre attività biologiche specialmente quelle metaboliche, in quanto agisce sull'equilibrio colloidale dei nostri umori.

E' verosimile quindi che il sistema endocrino, ed in particolar modo la tiroide, quale organo regolatore del metabolismo tissurale, risenta notevolmente dello stato di ionizzazione dell'aria, in quanto il nostro corpo rappresenta un conduttore di corrente dall'aria alla terra (Tchijewsky). Lo stato elettrico atmosferico, la conduttività del nostro corpo, e la ricezione della terra (umidità ed altri fattori poco noti) possono modificare tale verosimile azione biologica della ionizzazione dell'aria.

Un altro fattore climatico molto importante, che va collegato agli anzidetti, è la *radioattività*. Essa rappresenta un fattore veramente determinante del clima poichè risulta variabile nei diversi climi in quanto diversa è la distribuzione di sostanze radioattive diffuse sulla crosta terrestre. Infatti le rocce, secondo che granitiche o sedimentarie od eruttive o calcaree, e le sostanze minerali della crosta terrestre contengono quantità variabili di radio, di torio, di uranio, e dei loro prodotti di disintegrazione (Salles). Si può dire che l'aria che respiriamo, l'acqua che beviamo, le pietre di cui son fatte le nostre case, contengono quantità piccole ma non trascurabili di questi elementi radioattivi (Urbain).

La maggiore o minore ricchezza di radioattività dipende quindi principalmente dall'affioramento più o meno marcato di tali rocce e di detti minerali; il pulvoscolo atmosferico infatti può essere più o meno radioattivo secondo la natura del suolo, cioè in dipendenza della maggiore e minore solubilità nel terreno dei sali di tali sostanze radioattive. Anche la vicinanza del mare, l'altitudine, i venti, le piogge, i corsi d'acqua, rappresentano fattori che possono modificare la radioattività atmosferica (Chevallier, Salles).

In proposito ha destato particolare attenzione la presenza di alcune caratteristiche locali della crosta terrestre, quale l'esistenza di fenditure delle rocce superficiali che permettono l'emergenza di gas radioattivo libero proveniente da strati più profondi. Le sorgenti d'acqua possono con tale meccanismo apportare alla superficie una costante e notevole emanazione di sostanze radioattive da strati più profondi, e tali emanazioni possono rimanere in sito oppure essere trasportate anche lontano secondo la natura del terreno che attraversano e la direzione dei venti ed altri fattori terrestri non ben precisabili.

D'altra parte è risaputo che la radioattività atmosferica e del suolo non soltanto rappresenta un fattore climatico a sè, ma modifica evidentemente anche la ionizzazione e l'elettricità atmosferica, e quindi può agire sugli organismi viventi sia per azione diretta che indiretta.

La radioattività stimola molteplici funzioni dell'organismo (Stoklasa), specialmente in quanto agisce sulla funzione respiratoria del ricambio tissurale. Anche Fleischmann e Raszlo, più recentemente, ritengono che le radioemanazioni inibiscono la respirazione cellulare inibendo il fermento respiratorio cellulare.

Per la radioattività esistono già numerose affermazioni che essa può modificare l'attività della tiroide. Infatti nella II<sup>a</sup> Conferenza internazionale sul gozzo, tenutasi a Berna nel 1933, diversi ricercatori italiani e stranieri hanno riferito in proposito.

Secondo quanto ha riferito Pighini in tale occasione, il primo a formulare l'ipotesi che la radioattività terrestre possa essere un fattore etiopatogenetico del gozzo endemico è stato Répin nel 1908. Questo A. rilevò che in corrispondenza delle linee di fenditura della crosta terrestre si riscontra una maggiore radioattività delle acque provenienti dagli strati più profondi, e che in tali regioni è facile riscontrare il gozzo endemico.

Già prima di Répin, in riferimento alla vecchia teoria idrotellurica di Bircher, Pfaundler aveva emesso tali ipotesi confermata poi da un suo studio accurato sulla correlazione tra radioattività del suolo e gozzismo; dalle sue indagini risultò che le rocce eruttive più recenti sono più radioattive e corrispondono a zone gozzigene. Successivamente anche Hojer, Rüdín, Lang, Wolf, ed altri, con i risultati di numerose varie indagini, hanno confermato l'esistenza del gozzo endemico nelle regioni contenenti rocce radioattive, e l'assenza di tale malattia nelle regioni dove la radioattività è scarsa o assente.

In Italia Pighini e Rülke hanno condotto accurate ricerche di misurazione della radioattività in alcune regioni gozzigene (nelle provincie di Reggio Emilia e di Parma); è risultata una più attiva radioemanazione nelle regioni gozzigene che in quelle non gozzigene. Anche in altre regioni nei pressi di rocce vulcaniche (Etna, Vesuvio), nelle quali si osservano casi di gozzo, è stata trovata una maggiore radioattività (Ambrosi). In Sardegna si è rilevato pure che le zone endemiche gozzigene corrispondono ad una determinata struttura geologica di natura eruttiva ricca quindi di radioemanazioni (Desogus). Il recente episodio epidemico di gozzo verificatosi tra le truppe di una grande Unità, dislocate in talune vallate alpine, note da tempo come sedi di endemia gozzigena, pare sia stato provocato dalla radioattività della località. Dalle prime indagini compiute al riguardo, è risultato infatti che, effettivamente, le acque delle zone colpite dall'epidemia di gozzo sono più o meno radioattive, a differenza di altre prelevate in siti in cui non si è avuto alcun caso di gozzo. (Reitano).

Tale ipotesi etiopatogenetica del gozzo è stata confermata da ricerche sperimentali. Marchesa ha riferito, nella suddetta conferenza di Berna, che i ratti trattati con acqua radioattiva presentano alterazioni della tiroide. Lang, in Germania, mantenendo i ratti su terreno prelevato da regione gozzigena radioattiva non ha visto comparire alterazioni strumose della tiroide, mentre trasportati nelle zone radioattive e gozzigene i ratti hanno presentato alterazioni tiroidee. Anche Pighini e Manenti, in ampie ricerche, mantenendo i ratti in luoghi fortemente radioattivi, ove alligna il gozzo endemico, hanno visto comparire dopo un certo tempo modificazioni strumose della tiroide.

Però è da tener presente che non tutte le regioni radioattive sono gozzigene, come ha già fatto rilevare Hesse in Germania, come del resto

si osserva in alcune nostre regioni termali (Castellammare di Stabia, Ischia, ecc.). Pertanto anche per la radioattività si verifica quanto è noto per gli altri fattori etiopatogenetici gozzigeni, quale la carenza iodica; si hanno cioè dati concordanti e dati discordanti che fanno rilevare come tali fattori etiopatogenetici non sono esclusivi e specifici.

Queste eccezioni non escludono però che la radioattività ed in genere i fattori climatici presentano una notevole importanza tra i fattori etiopatogenetici estrinseci del gozzo, per cui sono meritevoli di ulteriori studi.

Tali risultati confermano indirettamente quanto è stato anzidetto, e cioè che la etiopatogenesi del gozzo endemico consta di una costellazione di fattori estrinseci ed intrinseci all'organismo, che interferiscono e concorrono in varia misura ed in modo non sempre ben precisabile a fare insorgere l'alterazione morfologica e funzionale caratteristica del gozzo.

#### RIASSUNTO

Rassegna sintetica su alcuni fattori climatici (luce ed irradiazione ultraviolette, elettricità ed ionizzazione atmosferica, radioattività del terreno) quali possibili agenti etiopatogenetici del gozzo endemico. Si afferma il principio che l'etiopatogenesi del gozzo dipende da un insieme di fattori e non da un *quid* unico.

#### SUMMARIUM

Auctor ubi compluta breviter recensuit ad caeli solique naturam pertinentia, scilicet lucem radiationesque ultra violaceas, electricitatem cum circumfusi aeris ionisatione, soli radioactivitatem, quorum effectu tumidum guttur gigni posse creditum set, illud confirmat, aetiopathogenesim tumidi gutturis non in una tantum re agnoscendam esse, verum multorum factorum summae esse tribuendam.

Roma. — Istituto Superiore di Sanità - Laboratorio di Epidemiologia.

#### BIBLIOGRAFIA

1. AMBROSI, citato da Pighini.
2. BERGFELD W., riferito in Endokrinologie, 6, 269 (1930); Strahlentherapie, 39, 245 (1931).
3. CASPARI e ASCHKINASI, citato da Tchijewsky.

4. CHEVALLIER, nel trattato di Piéry.
  5. CZERSNACK, citato da Tchijewsky.
  6. DESGREZ, CARDOT e SANTENOISE, nel trattato di Piéry.
  7. DESOGUS, citato da Pighini.
  8. FLEISCHMANN W. e RASZLO D., *Klin. Wschr.*, 16, 1248 (1937).
  9. HESSE, citato da Pighini.
  10. HOJER J. AXEL, *Schw. med. Wschr.*, 61, 265 (1931).
  11. KÜSTNER H., riferito in *Endokrinologie*, 12, 61 (1933).
  12. LAIGNEL-LAVASTINE, citato da Desgrez, Cardot e Santenoise.
  13. LAKHOWSKI, citato da Lumière.
  14. LANG J., *Zeit. ges. exp. Med.*, 95, 378 (1935), citato da Pighini.
  15. LUMIÈRE, nel trattato di Piéry.
  16. MARCHESA, « II<sup>a</sup> Conf. intern. sul Gozzo », Berna (1933).
  17. PECH, citato da Rochaix.
  18. PENDE, citato da Desgrez, Cardot e Santenoise.
  19. PFAUNDLER, citato da Pighini; *Jahresb. f. Kinderheil* (1924).
  20. PIGHINI G., « II<sup>a</sup> Conf. intern. sul Gozzo », Berna (1933); *Riv. sper. di Frenatria*, 58, 937 (1933); *Rass. clinico-scientifica I.B.I.*, [14], 1, 25 (1936); *Ormoni*, 3, 47 (1941).
  21. PIGHINI G. e MANENTI D., *Riv. sper. di Freniatria*, 60, 83 (1936).
  22. PIGHINI G. e RÜLKE O., *Arch. intern. Radiobiol.* (1935).
  23. PIÉRY M., « *Traité de Climatologie* », Masson, Parigi (1934).
  24. REITANO U., *Ormoni*, 2, 785 (1940).
  25. RÉPIN, citato da Pighini.
  26. ROCHAIX, nel trattato di Piéry.
  27. ROSENKRANZ G., *Klin. Wschr.*, 10, 1022 (1931).
  28. RÜDIN, *Münch. med. Wschr.*, 79, 988 (1932).
  29. SALLES, nel trattato di Piéry.
  30. SMITH I. H., *Arch. intern. Méd.*, 50, 76 (1932).
  31. SOLOKOW, STEFFENS, PICARD, ecc. citati da Tchijewsky.
  32. STOKLASA I., « *Biologie des Radiums und der Radio-aktiven Elemente* », Berlino (1932); citato da Pighini, in Piéry e in altri.
  33. TCHIJEWSKY, nel trattato di Piéry.
  34. TURNER K. B. e BENEDICT E. M., riferito in *Endokrinologie*, 12, 65 (1933).
  35. URBAIN, nel trattato di Piéry.
  36. WOLF, citato da Pighini.
- 
-