



ANUARIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

# LA CRONICA MEDICA

AÑO XXX.— LIMA, MAYO 15 DE 1913 —Nº 585

## EL AGUA POTABLE DE LIMA

POR EL DR. JULIAN ARCE

**L**AS acertadas medidas dictadas últimamente por el gobierno, con el objeto de tomar á su cargo el servicio del agua potable de Lima y ejecutar, oportunamente, las obras necesarias para aumentar la actual provisión de agua, mejorar su calidad y colocarla, con presión bastante y sin intermitencias, al alcance de los consumidores y de los servicios públicos que urjentemente la reclaman, son dignas del mayor encomio y comprometen la gratitud del vecindario. Las consideraciones técnicas en que se han inspirado, consignadas en el decreto supremo de 18 de febrero último, demuestran, á la vez que el conocimiento perfecto de las condiciones sanitarias del actual abastecimiento, la resolución que anima al gobierno de emprender el saneamiento de Lima conforme a los preceptos de la ciencia. Ellas son prenda segura de que la nueva dotación de agua de la ciudad, satisfará ampliamente los requisitos que la salud de la colectividad exige.

El problema que se ha propuesto resolver el gobierno, comprende dos partes: 1a. mejorar la dotación actual; y 2a. estudiar y ejecutar las obras definitivas. La primera, puede decirse que es de solución fácil, porque sólo se trata de un mejoramiento relativo, pues las condiciones actuales de las obras, instalaciones, acueductos, cañerías, etc., de la atargea, no permiten reformas radicales. La segunda, es mas árdua y trascendental, así por el carácter definitivo de sus resultados, que afectarán durante muchos años la salud y bienestar de la población, como por la multiplicidad de los factores que deben intervenir en su solución.

En efecto, el abastecimiento de buena agua de bebida, es el primer problema que deben resolver los poderes públicos, que quieren seriamente el saneamiento urbano. Cuando una colectividad hace uso de agua impura o fácilmente contaminable, está constantemente expuesta á sufrir, endémica ó epidémicamente, de las enfermedades cuyos gérmenes se transmiten por el agua. La fiebre tifoidea, la disenteria y el cólera asiático, tienen como principal vehiculo el agua de bebida y constituyen importantes causas de morbosidad y mortalidad. El cólera asiático no existe, es cierto, ni ha existido nunca en Lima, pero no por eso deja de ser una grave amenaza, tanto más digna de tomarse en consideración, cuanto que la próxima apertura del canal de Panamá va á tener para el Perú, entre

otras consecuencias de orden sanitario, la de aproximarnos sensiblemente á los países infectados por ese flajelo, aumentando así el peligro de su importación por los *portadores* del germen colérico.

Pero no se crea que el agua de mala calidad, sólo es nociva por las enfermedades específicas que puede transmitir, lo es también, por los daños que su uso continuado produce á la salud y que contribuyen á aumentar la cifra de la mortalidad general. Esta afirmación que el simple buen sentido basta para aceptar, está demostrada por el hecho siguiente: siempre que una población que hace uso de agua impura, cambia su abastecimiento y se provee de agua inmaculada é inmaculable, no sólo disminuye la mortalidad ocasionada por la fiebre tifoidea, sino también la cifra de la mortalidad general. La observación invariable de este hecho, sobre el cual han llamado vivamente la atención los higienistas americanos, ha dado origen al «teorema de Hazen» que dice: «cuando por el uso de agua de mejor calidad, se ha evitado una defunción por fiebre tifoidea, se ha evitado también cierto número de defunciones, probablemente dos ó tres, debidas á otras causas.» (1)

La buena calidad del agua, debe ser, por consiguiente, la primera y más importante condición del nuevo abastecimiento de Lima; á ella deben subordinarse los demás factores, para que sea una realidad el laudable propósito del gobierno de suprimir por completo las causas de insalubridad dependientes del agua de bebida. Alguien ha dicho con mucha exactitud, que la salud de un lugar es tan buena como su agua de alimentación; hagamos lo posible por que en Lima se llegue á tan feliz resultado.

Pero la determinación de la potabilidad del agua no es una operación tan sencilla como á primera vista parece, pues no debe creerse que ella consiste únicamente en los análisis de laboratorio y que basta que el agua tenga tales caracteres físicos, químicos y bacteriológicos, para que se le considere potable y adecuada para los usos de bebida. Hay algo más, que completa y dá valor á esos análisis y que es tan indispensable como ellos, me refiero al estudio ó análisis sanitario de las condiciones locales, susceptibles de tener acción directa ó indirecta sobre la pureza del agua, es decir, del ambiente que rodea á la fuente desde su yacimiento geológico hasta su emergencia. Es á la vez un estudio hidro-geológico que tiene que hacerse en el terreno, en el perímetro de alimentación y una investigación sanitaria de las causas posibles de contaminación

Para dar una idea de las dificultades que ofrece la interpretación de los análisis del laboratorio y de la importancia del análisis sanitario, en la determinación de la potabilidad del agua, transcribo á continuación el informe que presenté al consejo superior de higiene el año 1908, sobre el agua potable de Lima, completándolo con las informaciones posteriores que registra la literatura científica.

---

(1) Water and disease—By A. C. Houston. 1912—pag. 20.

Señor Ministro:

Habiendo resuelto el Consejo Superior de Higiene ocuparse del saneamiento de Lima, poniendo á la orden del día la salubridad del agua de bebida, así como el saneamiento de las casas de vecindad, juzgo oportuno exponer algunas consideraciones sobre tan importante asunto, á fin de que sirvan de base á la discusión.

El saneamiento completo de una ciudad, requiere un conjunto de obras y de servicios tan vastos y costosos, que su realización simultánea es prácticamente imposible. De aquí se deduce, que para emprender la higienización de una colectividad, es indispensable determinar de antemano el orden que debe seguirse en la ejecución de los trabajos, teniendo en cuenta los recursos disponibles y las condiciones particulares de la localidad.

A primera vista, la elección no parece dudosa, sobre todo cuando se trata de una población que carece de obras de sanidad, pero no sucede lo mismo cuando se pretende el saneamiento de una ciudad que cree tener servicios higiénicos y cuya excesiva mortalidad hace pensar en la necesidad de emprender, á la vez, todas aquellas obras é instalaciones, que la ciencia reputa eficaces, para disminuir los terribles estragos que ocasionan las enfermedades evitables. En tales casos, las opiniones se dividen y mientras unos sostienen que debe darse la preferencia á la profilaxia especial contra la tuberculosis, por ejemplo, otros arguyen que es más urgente atender á la profilaxia contra las enfermedades infantiles; recomiendan aquellos, que se dé la prelación al problema de las habitaciones, de los dispensarios y de los sanatorios, preconizan estos, la importancia primera de la higiene del niño en su más amplia acepción. Empero, unos y otros olvidan que en el programa de las obras de saneamiento, el primer lugar corresponde á las que aseguran la pureza del agua, del suelo y del aire, que constituyen la base indispensable y fundamental de la profilaxia general, sin cuya concurrencia es utópico pretender alcanzar éxito completo en las medidas de profilaxia especial contra determinada enfermedad evitable. Sin buen servicio de agua potable «inmaculada é inmaculable» (1) y sin buena canalización, que permita alejar rápidamente los despojos de la vida, de manera que no contaminen el agua, el suelo ó el aire, es enteramente inútil hablar de saneamiento y vano todo empeño que se tome por disminuir la cifra de la mortalidad. Tal sucede en Lima, cuyo índice obituario se mantiene tan alto, á pesar de los laudables esfuerzos del Honorable Concejo Municipal, para contrarrestar la devastadora acción de los males que diezman la población é impiden su crecimiento vegetativo.

Sostengo, pues, que en el saneamiento de Lima, como en todo orden de cosas, es preciso empezar por el principio y el principio en este caso es, según mi concepto, dotar á la ciudad de agua potable, de que carece actualmente y de buena canalización.

---

(1) L' alimentation en eau et l' assainissement des villes—Ed. Imbeaux.—vol. I.—pag. 69.

## AGUA POTABLE

El agua que corre por las cañerías de Lima, procede de dos fuentes distintas: 1a. agua subterránea de diversos estratos permeables, captada á distintas profundidades (manantial de la Caja Real, galerías ó socavones filtrantes y pozos tubulares); y 2a. agua del río Surco.

1a. El agua subterránea tiene su origen en las filtraciones del Rimac, á través de los aluviones del delta y su pureza depende principalmente: 1.º de la distancia que recorre desde el punto de su desprendimiento del río; 2.º de la naturaleza de los terrenos que atravieza; y 3.º de su profundidad. Es indudable que los canales y acequias, derivados del Rimac, que cruzan el valle, lo mismo que las irrigaciones, influyen en el régimen de las aguas subterráneas, así como en su composición y calidad. «Si el hombre, dice el ingeniero Adams, (1) no hubiera intervenido en la distribución de las aguas del río, construyendo acequias y canales de regadío, serían mucho menos complejos los problemas relativos al agua subterránea del delta, desde que ésta solo podría provenir de las infiltraciones laterales del río; más las irrigaciones vienen á agregar otro elemento, esto es, las filtraciones verticales de las acequias y de las tierras irrigadas.» Si á esta circunstancia, se agrega la posibilidad de la contaminación de las aguas por el hombre y los animales, ya sea en su área de captación ó en algún punto de su trayecto dentro de cierto perímetro, se comprende fácilmente, que para mantener su pureza, es indispensable, á la vez que obras de defensa y seguridad, la más esmerada vigilancia higiénica.

Por desgracia, el servicio de agua potable de Lima no llena esos requisitos, de donde resulta que la calidad de las aguas que se extraen del subsuelo no es satisfactoria. Considero innecesario, por el momento, discutir los defectos de técnica sanitaria de que adolecen las obras de la atarjea, debidos quizá en gran parte, á que ellas no fueron estudiadas y proyectadas desde el principio, siguiendo un plan general que permitiera dotar á la ciudad de agua potable abundante y de buena calidad. Limitada primitivamente la provisión al manantial de la Caja Real y á los cuatro riegos del río Surco, las necesidades crecientes de la población exigieron la construcción sucesiva de nuevas obras, que se hicieron sin cambiar la antigua y mala instalación que, infortunadamente, se conserva hasta el día. Como es natural, se aprovechó primero de las aguas subterráneas más superficiales, cuya simple captación no ofrecía dificultades ni exigía desembolsos considerables y cuando más tarde no bastaron esas obras para atender á las demandas de los vecinos de Lima, se procedió á extraer de estratos acuíferos relativamente profundos, la cantidad de líquido que faltaba. De este modo; preocupándose únicamente de aumentar el volumen del agua sin cuidarse de mejorar su calidad, se ha cometido el error higiénico de mezclar aguas superficiales (freáticas) de mala calidad, con aguas surgentes, indiscutiblemente superiores, recojidas por los pozos tubulares á 40 metros más ó menos de la superficie del suelo. A priori, se podía pues asegurar que la potabilidad de esas aguas reunidas, debía ser ente-

(1) Censo de la provincia constitucional del Callao, 1905—pag. 80.

ramente aleatoria y en efecto, los trabajos del Instituto Municipal de Higiene confirman por completo esa aseveración. Así, los análisis bacteriológicos practicados en dicho Instituto por el doctor Manuel O. Tamayo, «poniendo en práctica los más perfectos procedimientos», demuestran que «el agua de las galerías filtrantes y de la Caja Real es potable, pero está constantemente expuesta á dejar de serlo accidentalmente, por su imperfecta protección contra las contaminaciones»; (1) es decir, que las aguas subterráneas de la atarjea, son actualmente peligrosas para la salud de los habitantes de Lima, peligro que subsiste, aún en ausencia del bacilo de Eberth, si se tiene en cuenta que los bacilos del grupo tifo-coli, que hacen parte de su flora microbiana, son capaces de engendrar infecciones epidémicas (fiebres paratífoides).

La verdadera significación higiénica, de la presencia de bacilos coli en las aguas de bebida, ha sido y es aún muy debatida. Para algunos, las aguas que contienen esos gérmenes deben ser consideradas como sospechosas y, por consiguiente, rechazadas del consumo, si no se les purifica previamente. Fúndase esta opinión en el hecho de que encontrándose habitualmente el bacilo coli en el intestino del hombre, su presencia en el agua acusa una contaminación por materia fecales, que muy bien pueden contener también el bacilo de la fiebre tifoidea, circunstancia que hace el agua bacteriológica é higiénicamente im potable. No siendo pues fácil descubrir el bacilo de Eberth en el agua y no existiendo medio de distinguir el bacilo coli procedente del tubo digestivo del hombre sano, de aquel que procede del intestino de un enfermo de fiebre tifoidea, basta, se dice, la constatación del bacilo coli para declarar el agua sospechosa. Para otros, la presencia del coli-bacilo no tiene significación alguna, desde que él existe abundantemente en la naturaleza, no solo en el tubo digestivo del hombre y de muchos animales, sino también en los terrenos sin cultivo, donde se multiplica libremente y de donde puede ser arrastrado por las aguas y por los vientos, de tal modo que es un germen ubicuitario, un saoprofito banal y sin significación particular; más aún, Duclaux estima(2), «que se puede considerar las aguas como la habitación natural del coli bacilo, con el mismo título que el tubo digestivo del hombre y de los animales». De aquí deducen los partidarios de esta doctrina, que no hay derecho para asegurar que las aguas que contienen coli-bacilos, están manchadas, forzosamente, por excretos humanos. Entre estas dos opiniones contradictorias é igualmente exageradas, dicen otros, hay lugar para una tercera que expresa sin duda la verdad y que debe ser aceptada por los bacteriólogos. Según esta nueva doctrina, la sola presencia del bacilo coli en el agua no significa un peligro, sino en el caso de que se encuentre en número considerable, de modo pues, que lo más importante en el análisis bacteriológico de las aguas; no es ciertamente la comprobación de la existencia del coli-bacilo, sino la determinación de su número en relación con el volumen del líquido. Las aguas manchadas contienen el coli-bacilo en proporción elevada, en tanto

(1) Caracteres bacteriológicos del agua potable de Lima.—Manuel O. Tamayo. 1908—pag. 7.

(2) Citado por M. H. Vincent—Sur la signification du «bacillus coli» dans les eaux potables. Annales de l' institut Pasteur—Tome XIX—pag 124.

que las aguas puras, cuando lo contienen, es en cantidad muy pequeña. Para el efecto, se ha fijado, arbitrariamente, la proporción compatible con la potabilidad, proporción que, como es natural, varía según el criterio de los investigadores.

Pero surge ahora una nueva dificultad y es que los bacilos del grupo tifo-coli, son capaces de originar las llamadas impropriamente fiebres paratifoideas (1), que si bien no tienen la gravedad de la verdadera fiebre tifoidea, constituyen sin embargo un factor incontestable de insalubridad y un nuevo elemento en la epidemiología de las colectividades que hacen uso de las aguas que los contienen. Hace más de diez años que se estudia con todo interés en los laboratorios, la biología de los bacilos paratíficos pertenecientes al grupo tifo-coli y patógenos para el hombre. Se ha descrito y caracterizado dos tipos: A y B, de esos microbios y se ha comprobado su intervención directa en la etiología de las fiebres paratifoideas, que son entidades morbosas completamente independientes de la fiebre tifoidea y susceptibles como ésta de desarrollarse epidémicamente por medio del agua contaminada. En efecto Sacquépée y Chevrel (2), estudiando los bacilos paratíficos, dicen lo siguiente: «En primer lugar, si es cierto que los bacilos paratíficos son patógenos para el hombre, las reacciones morbosas que ellos provocan no presentan ningún carácter de originalidad; aparte de ciertos hechos excepcionales (icteria, abscesos, etc.), las infecciones paratíficas revisten, según su gravedad, ya el aspecto de la fiebre tifoidea ó del embarazo gástrico simple; clínicamente se confunden pues con estas dos afecciones y el término de infección paratifoidea expresa un diagnóstico de orden biológico mas bien que clínico. En segundo lugar, las grandes líneas de la etiología son las mismas que dominan la génesis de la disenteria, pues las contaminaciones de origen hídrico son las más numerosas».

Pero aún en el caso de que solo se tratara del coli-bacilo clásico, su presencia en el agua de bebida no es asunto baladí y sin significación higiénica, desde que está perfectamente comprobado que la virulencia de ese germen, como la de todos los demás, es susceptible de adquirir proporciones peligrosas. Así, Sanarelli (3), ha demostrado que «el colibacilo extraído de excretos de enfermos de fiebre tifoidea, es mucho más virulento que el colibacilo extraído de excretos de personas sanas» y, es muy posible que ocurra idéntico fenómeno en otros estados patológicos del hombre y de los animales. «Se reconoce, generalmente, dice Savage, que la virulencia del coli-bacilo intestinal aumenta de un modo notable en los estados inflamatorios y anormales del intestino, inclusive la fiebre tifoidea». Fundándose en la virulencia ó mas bien patogenicidad del colibacilo tífico, algunos bacteriólogos han creído que ella podía servir para determinar el valor higiénico de las aguas de alimentación. Según esta hipótesis, las aguas que contienen bacilos coli patógenos para los animales, son de mala calidad, porque ellos revelan una *contaminación fecal*, en tanto que las que contienen bacilos coli no patógenos, son

(1) Les bacilles dits «Paratyphiques» et les maladies dites «Paratyphoides.» Par M. M. J. Courmont et Ch. Lesieur—Presse Médicale 1908—pag 35.

(2) Etudes sur les bacilles paratyphiques—Annales de l' Institute Pasteur—Tome XX—pag. 2.

(3) Citado por R. Muir y J. Ritchie—Manual of Bacteriology. 1899—pag. 341.

de buena calidad y pueden ser usadas sin peligro. Levy y Bruns (1) sostienen, que solo el verdadero bacilo coli intestinal es patógeno. Desgraciadamente los hechos no confirman esta teoría, pues los experimentos de Savage demuestran que la patogenicidad del bacilo coli es una propiedad variable, que no puede servir, por consiguiente, de criterio seguro para la determinación de la calidad de las aguas.

Hay, sin embargo, otros elementos bacteriológicos que permiten apreciar mejor la significación higiénica de la presencia del bacilo coli en el agua, independientemente de su número. Me refiero á la presencia simultánea de los *microbios satélites*, ó sea de aquellos gérmenes que acompañan al bacilo coli en el tubo digestivo del hombre y que se muestran con él en el agua contaminada. Tales son: 1.º «las bacterias del grupo de las fluorescentes de Flugge» que pululan en las materias fecales, en las orinas fermentadas, en las materias orgánicas en descomposición, en los muladares, etc.; 2º los microbios anaerobios *estrictos* y muy especialmente el *bacillus enteritidis sporogenes de Klein*, que para Thresh tiene una significación de primer orden. «Los resultados de mi experiencia, dice este autor (2), me autorizan á sostener que la presencia del bacilo coli en el agua sólo es prueba absoluta de contaminación por materias fecales, cuando se descubre á la vez esporos del bacillus enteritides.» Algunos investigadores dán igualmente gran importancia al estreptococo, que para Houston (3), constituye prueba cierta de la contaminación reciente del agua; otros al *proteus vulgaris* que según las observaciones de Terni (4), es el verdadero *espion* del bacilo tífico en las aguas de pozo.

El análisis bacteriológico de las aguas es, pues, una operación muy delicada, sobre todo, cuando se trata de fundar en sus resultados la aceptación ó el rechazo de una fuente de abastecimiento. Aparte de las grandes dificultades que ofrece la identificación del bacilo de fiebre tifoidea, lo que hace que no tenga valor probatorio el resultado negativo del exámen en lo que se refiere á su constatación en el agua, acabamos de ver que es igualmente difícil y muy debatida la interpretación que se debe dar á la presencia del bacilo coli, cuya identificación ofrece también dificultades, tanto por las modificaciones que puede experimentar en los diferentes medios donde habita, cuanto por la falta de un procedimiento uniforme de investigación que permita comparar los resultados. Así, Savage concluye de su estudio sobre «el examen bacteriológico de los pozos superficiales» (5), que el bacilo coli típico implantado en el suelo, sufre algunas alteraciones de carácter aunque no considerables y que los organismos más cercanos á él, pero diferenciándose por uno ó más caracteres, tienen también significación como indicadores de contaminación fecal, de tal modo que su valor en ese orden está en razón directa de su grado de parentesco con el tipo clásico y por consiguiente el núme-

(1) Citados por J. C. Thresh—The Examination of Water and Waters supplies. 1904—pag. 144.

(2) Ibid—pag. 149.

(3) Ibid—pag. 154.

(4) XIV Internationaler Kongress für hygiene und demographie. IV Band—pag. 30

(5) The Journal of Hygiene.

ro de esos gérmenes suficiente para condenar el agua que los contiene, es tanto menor cuanto más se aproximan por sus caracteres bacteriológicos al verdadero bacilo coli.

Todos los investigadores reconocen las dificultades que existen para dar una definición precisa del bacilo coli, así como la necesidad de fijar, una vez por todas, los caracteres distintivos de esta especie vegetal, cuyas variedades, según Gordon y Houston, son ya muy numerosas.

Con ese fin, Houston propone como patrón el tipo llamado *flaginac*, ó sea un microbio que:

*fl.*—produce fluorescencia de color verde en el caldo rojo neutro.

*ag.*—desarrolla ácido y gas, en peptona lactosada.

*in.*—forma indol en el caldo.

*ac.*—produce ácido y coagula la leche adicionada con tornasol.

(1)

Por último la relación entre el número de bacilos coli y el volumen del agua, no es tampoco un criterio tan exacto que permita, por sí solo, afirmar la buena ó mala calidad de las fuentes de abastecimiento. Así, por una parte, se ha dado el caso de aguas malas con muy pocos bacilos coli, y por otra, Thresh ha comprobado la presencia de un gran número de esos gérmenes, en aguas de bebida libres de toda sospecha de contaminación fecal.

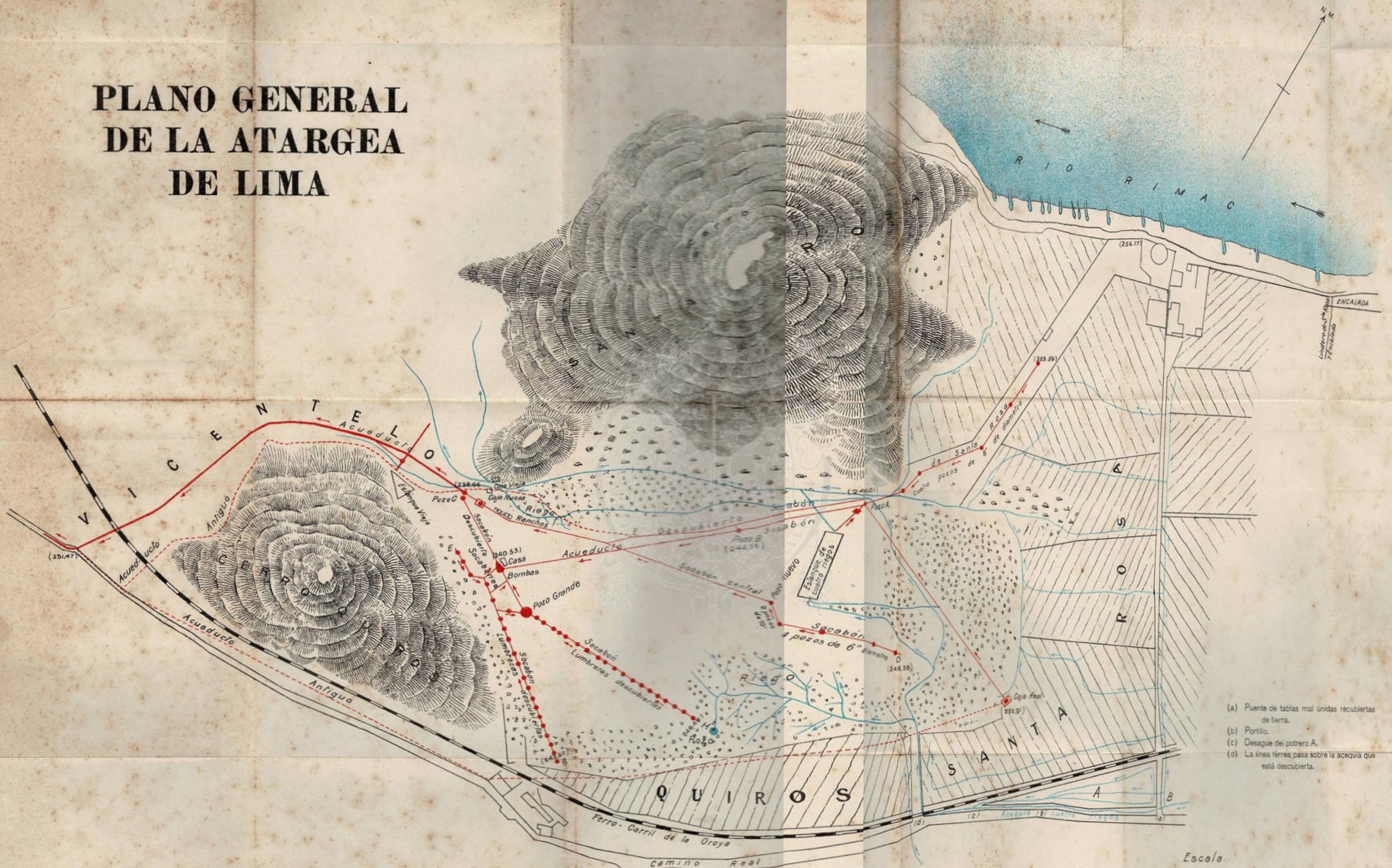
Los hechos expuestos dejan pues en el ánimo la duda acerca de la verdadera significación higiénica del bacilo coli, ya sea que se le considere como *indicador* de la contaminación del agua por materias fecales, ó como agente patógeno directo y demuestran, una vez más, que el análisis bacteriológico no es concluyente sino cuando sus resultados son perfectamente positivos; en cualquier otro caso, ellos deben ser interpretados en armonía con los datos obtenidos por otros medios de investigación. Tal es lo que ocurre con el agua de Lima, como lo veremos más adelante.

2ª El agua del río Surco, que constituye la segunda fuente de abastecimiento, corre por una acequia descubierta y sin revestimiento alguno, que atraviesa terrenos de cultivo y parte del camino real. Dicha acequia recibe los desagües de las tierras cultivadas vecinas y con ellos las inmundicias de la superficie que las aguas de riego lavan y arrastran, así como las deyecciones del hombre y de los animales.

A fin de que se aprecie con la mayor exactitud posible, el grado de contaminación de las aguas del río Surco antes de su ingreso á la atarjea, llamo la atención hacia los siguientes puntos del trayecto de la acequia, marcados en el plano adjunto: 1.º el punto *a*, donde existe un puente de palos y tablas mal unidos, recubierto de una espesa capa de tierra; 2.º el punto *b*, donde hay un portillo abierto en la tapia que circunda la acequia por el lado del camino y que sirve á los lecheros y transeúntes, para proveerse de agua, lavar vasijas, dar agua á sus bestias, etc., etc.; 3.º el punto *c*, en que el canal recibe el desagüe del potrero inmediato sembrado de papas y donde el agua cargada de detritus se cubre de una espuma verdosa que alcanza hasta 15 centímetros de altura, como se pudo observar el 24 de octubre último; y 4.º el punto *d*, en que la línea del ferrocarril central cruza

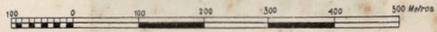
(1) Public Health. Vol. XXI—pag. 260.

# PLANO GENERAL DE LA ATARGEA DE LIMA



- (a) Puente de tablas mal unidas recubiertas de tierra.
- (b) Portillo.
- (c) Desague del potrero A.
- (d) La línea férrea pasa sobre la acequia que está descubierto.

Escala.





la acequia. Siguiendo ahora el curso de este canal en los terrenos de la atarjea, se ve que está destinado á llenar los dos fines siguientes: 1.º regar los montes de la atarjea, cuyas filtraciones incrementan el caudal de las galerías; y 2.º alimentar el estanque de cuatro riegos. El ramal más importante, desde el punto de vista sanitario, es sin duda el que conduce, casi directamente, el agua de la acequia al pozo A que recibe á la vez la aguas subterráneas de las zonas norte y este; y digo casi directamente, porque el estanque llamado de decantación ó sedimentación y que es al mismo tiempo un reservorio de las aguas de la Caja Real en las épocas de abundancia, no reúne, ni en cuanto á su construcción, ni en cuanto al tiempo que las aguas permanecen en él, los requisitos que la ciencia sanitaria prescribe para los estanques de sedimentación. Vienen en seguida, en orden de importancia, los ramales que riegan el monte que está hacia ellado de Quiroz y el monte de la «Caja nueva» frente al cerro Santa Rosa. El primero alimenta con sus filtraciones los socavones H. y G, que forman con el «pozo grande» un reservorio de agua filtrada; el pozo H<sup>1</sup> abierto á pocos metros de distancia del socavón H, recibe las aguas excedentes que corren por la superficie. El segundo ramal contribuye también á aumentar las filtraciones del «socavón central».

Independientemente de la acequia de los cuatro riegos existen otros canales, derivados del mismo origen, que corren por los terrenos cultivados y montuosos de la atarjea, situados hacia el norte y este respectivamente.

Considero innecesario tratar del valor higiénico de las aguas que circulan por la red de canales de la atarjea, desde que su impotabilidad es á todas luces manifiesta. A la circunstancia, por demás desfavorable, de tener su origen en el río Surco, que es un simple canal de irrigación, se agrega el hecho gravísimo de su contaminación intensiva á lo largo del trayecto que recorren, hasta que se mezclan con las aguas subterráneas; basta en este caso el simple examen físico para condenar su empleo como aguas de bebida.

Descritas someramente las fuentes de abastecimiento de Lima, ha llegado el momento de exponer nuestra opinión acerca de la calidad de las aguas que consumen los habitantes de la capital.

Pocos asuntos hay en higiene pública más difíciles y delicados, que la determinación de la calidad del agua de bebida, no obstante el valiosísimo concurso de la microscopía y de la bacteriología aplicadas á la higiene. Y la razón es muy sencilla: el agua es un líquido complejo, de composición variable, dependiente de las condiciones del medio y cuyos componentes minerales, así como su fauna y su flora, oscilan en límites considerables, sin que tal variación signifique forzosamente un cambio en el valor higiénico de ella. En otros términos, no hay una fórmula precisa: química, bacteriológica ó biológica, que permita, por sí sola, afirmar categóricamente la buena calidad del agua; más aún, los resultados combinados de los análisis químico, bacteriológico y micrográfico, con ser tan importantes como son, no bastan para llegar á la seguridad completa, tal como la exigen los más vitales intereses de la colectividad, respecto de la buena calidad del agua destinada á la alimentación. Así, en lo que se refiere al examen químico, el agua puede resultar excelente y sin embargo, ser impotable, por contener gérmenes patógenos como el de la fiebre tifoidea, por ejemplo; el examen micrográ-

fico puede demostrar la ausencia de materias ó partículas extrañas y de especies vegetales (distintas de las bacterias) ó animales sospechosas y sin embargo, ser el agua impotable por contener el bacilo tifógeno; y por último, el exámen bacteriológico puede dar los resultados más satisfactorios y probar que las bacterias presentes no son peligrosas, ni por su número, ni por su calidad y con todo, el examen de la fuente, la inspección topográfica del terreno que le sirve de lecho y que le rodea, el *análisis sanitario* del agua en una palabra, puede revelar la existencia de un peligro inminente de contaminación grave, que la hace, por este solo hecho, inadecuada para el consumo del hombre. Es decir, que el agua puede ser *inmaculada*, ó sea exenta de gérmenes nocivos y sin embargo, no ser *inmaculable*, ó sea libre de todo peligro de contaminación fecal. El análisis sanitario es, pues, el complemento obligado de los otros análisis y sus resultados deben servir para confirmar ó interpretar acertadamente, los resultados obtenidos por los demás medios de investigación. La importancia y utilidad del examen sanitario se hacen más evidentes y palpables, cuando se trata de calificar las aguas que contienen bacilos coli en pequeña cantidad, en cuyo caso la significación higiénica de la presencia de ese germen, depende, esencialmente, del resultado del estudio sanitario de la fuente, practicado en toda su extensión, inquiriendo con el mayor cuidado los datos que pueden servir para formarse un concepto claro del verdadero origen de la contaminación.

Este exámen debe ser practicado, siempre, por el ingeniero que estudia la dotación de agua potable, especialmente cuando no existe estudio hidro-geológico de la región y por consiguiente, le afecta por completo la responsabilidad de la elección de la fuente. Los datos así obtenidos deben formar parte de la memoria explicativa del proyecto y deben ser enviados, íntegramente, con las muestras respectivas de agua, al laboratorio encargado del análisis. Sólo en estas condiciones se puede esperar del bacteriólogo un fallo acertado, que inspire plena confianza y permita adoptar el plan más conveniente. Por idéntico razonamiento, el bacteriólogo á quien se pide opinión acerca de la calidad del agua de un servicio público que contiene bacilos coli, no debe asegurar que es potable si no ha practicado el examen sanitario de la fuente y averiguado, con toda certidumbre, que esos gérmenes no tienen una procedencia peligrosa aunque su número sea muy pequeño. En estos casos la presencia del bacilo coli es un síntoma, un fenómeno anormal, puesto que las aguas perfectamente puaas no lo contienen, cuya patogenia es indispensable dilucidar por medio del exámen clínico de la fuente, que permitirá, sin duda, interpretar correctamente el síntoma y por consiguiente, formular con toda precisión el diagnóstico sanitario del agua.

Es conveniente advertir, por más que parezca innecesario después de lo dicho anteriormente, que el exámen ó análisis sanitario, á pesar de su gran importancia, no basta tampoco por si solo para establecer la potabilidad del agua, aunque si es bastante para demostrar su impotabilidad. La determinación de la potabilidad, hay que repetirlo, debe ser siempre función de todos los medios de análisis. «Sólo después del estudio de conjunto de los resultados obtenidos por el exámen de las propiedades físicas del agua, por el análisis químico, bacteriológico y micrográfico; después del estudio geo-

lógico de los terrenos que ella atraviesa, del exámen topográfico de la región, de la crítica de las causas de polución, etc., se llega á decidir, no sin dificultad en muchos casos, si el agua puede servir al consumo.» Ogier y Bonjean (1).

Ahora bien, el exámen sanitario de la atargea y de sus inmediaciones, demuestra, á la vez que la impotabilidad del agua del río Surco, la mala calidad de las aguas subterráneas superficiales, debida, tanto á la intensa polución de las aguas corrientes, como á las malas condiciones del filtro encargado de purificarlas.

En efecto, las aguas que saturan el primer estrato permeable proceden, como ya se ha dicho, de las filtraciones laterales del Rimac y de las filtraciones verticales de las acequias y riegos que corren por la superficie. «Las filtraciones que alimentan la atarjea de Lima, dice el señor Ingeniero doctor T. Elmore, en su notable trabajo sobre el «*Regimen de las aguas filtrantes del Rimac*», dependen en gran parte de las cangrejeras y riegos del río Surco.» (2) Admitiendo pues, que las filtraciones laterales del Rimac lleguen puras á las galerías de captación, en virtud de la distancia que recorren, á través del cascajo, es evidente que la mala calidad del agua de la primera napa, se debe á las filtraciones verticales que atraviesan el suelo poroso de la atargea, llevando consigo gran parte de sus impurezas.

En efecto, las aguas de riego, de suyo impuras, lavan y arrastran los detritus é inmundicias que cubren el suelo y que ellas depositan después en las diversas capas del terreno que les sirve de filtro, engrasándolo é inutilizándolo para la función depuradora; para formarse una idea del grado de suciedad de esas aguas, basta ver en el plano adjunto, las areas ocupadas por los montes, pastos y demás tierras cubiertas de guano, que ellas inundan y saturan. En estas condiciones de impureza, realmente insuperables, llegan las aguas corrientes á la superficie del filtro encargado de purificarlas. Ahora bien, el filtro, es decir, el terreno que ellas deben atravesar para llegar á la primera napa, carece de todos los requisitos que deben tener los buenos filtros. En primer lugar, carece de homogeneidad y continuidad, especialmente en las zonas montuosas y pantanosas de la atargea; en segundo lugar, no tienen espesor uniforme, dándose el caso del monte de la Caja Real, donde el agua subterránea está á ménos de dos metros de la superficie; y en tercer lugar, para no extenderme demasiado, carece de valor higiénico, porque además de las consideraciones anteriores, hay la circunstancia de que las capas filtrantes no se limpian ni renuevan, á pesar del engrasamiento continuo que sufren por las impurezas que las aguas dejan en ellas.

Si se comparan pues las condiciones en que se realiza la filtración en los terrenos de la atargea, con las que se observan en las instalaciones destinadas á la filtración artificial: si se recuerda que en éstas, las aguas de río no van á los filtros sino después de sufrir diversas operaciones preliminares (sedimentación, prefiltración, coagulación, etc.), que las despoja de gran parte de sus impurezas, lo que facilita la acción depuradora y aumenta la duración de los lechos

(1) *Traité d'hygiene—Le sol et l'eau.* P. Brouard et E. Mösny—pag. 217.

(2) Boletín del cuerpo de ingenieros de minas del Perú n.º. 13. pag. 24.

filtrantes ; si se considera por último, que en la atarjea de Lima , lejos de preocuparse de disminuir precautoriamente las impurezas del agua del río, se la derrama, á mayor abundamiento, en terrenos de monte y de pastos , ricos en estiércol—como los que existen en la Caja Real á los lados del socavón filtrante que va de ese manantial al pozo «A» y los que existen también á los lados de la acequia de cuatro riegos—para que se filtre y *purifique*, hay que concluir, sin necesidad de más pruebas, que el agua que pasa á través de ese filtro inmundo no puede ser de buena calidad y que por consiguiente el agua de la primera napa, formada en gran parte por aquella , es igualmente mala é im potable. Así se explica el resultado del análisis bacteriológico, que demuestra la presencia de bacilos coli y de bacterias del grupo de las fluorescentes de Flugge, en el agua de esa procedencia , lo que ya hacía sospechar una contaminación fecal, que el examen sanitario de la atarjea ha permitido comprobar del modo mas concluyente; la significación higiénica del bacilo coli, en este caso, no admite pues ninguna duda, desde que se ha podido descubrir su origen fecal, hecho que basta por si solo para declarar im potable el agua del estrato superficial, aunque no contenga sino un número relativamente pequeño de esos gérmenes.

Juzgo importante insistir en la mala calidad del agua subterránea superficial de la atarjea, porque hay la creencia en el público y aún entre los profesionales, de que lo único que daña la dotación de agua de Lima, es la cantidad de ese líquido que se toma directamente del río Surco. Suprimiendo los cuatro riegos y limitando el abastecimiento á las aguas del manantial de la Caja Real y de las galerías y pozos tubulares, se cree que Lima disfrutará de una provisión de agua perfectamente potable. El problema se reduce pues, para las personas que así piensan, á construir nuevos socavones filtrantes ó á aumentar el número de los pozos tubulares , á fin de reemplazar el agua de los cuatro riegos, sin alterar las actuales obras de la atarjea. Así, el señor H. J. B. Powell, ex-ingeniero sanitario del H. Concejo Provincial, sostiene, en el estudio que presentó á esa corporación el 13 de setiembre de 1904, sobre «La reforma y mejora del agua potable de la ciudad», que éstas consisten esencialmente en la supresión del agua del río Surco. Presenta, para el efecto, dos proyectos de aumento de la dotación, partiendo de la base de cuarenta millones de litros por veinticuatro horas que deben suministrar las galerías y pozos de la atarjea, inclusive el manantial de la Caja Real, más veinte millones que propone tomar de los manantiales de Chacarilla, cantidad que él considera «como auxiliar de la actual dotación, á fin de hacerla llegar á sesenta millones de litros diarios, quedando suprimida la del río Surco.» Agrega después: «Respecto á la atarjea misma será, por supuesto , necesario abolir por completo la dotación proveniente de los «Cuatro riegos» del río Surco, como ya se ha manifestado ; pues el hacer servir esa dotación como agua potable, es una verdadera abominación y una constante amenaza para la salubridad pública. *Por lo demás no nos proponemos introducir ninguna otra alteración en las actuales obras de la atarjea*», Las palabras del señor Powell, que he subrayado , demuestran que, en su concepto, las galerías y socavones de la Atarjea están bien contruidos y protegidos y que la calidad del agua subterránea, cualquiera que sea la

profundidad del estrato que la suministra , es inobjetable, opinión que, como se acaba de ver, es inexacta.

\* \* \*

Tal es, la parte pertinente de mi informe sobre la calidad sanitaria del agua potable de Lima, que presenté al Consejo Superior de Higiene en 1908. Las investigaciones científicas publicadas posteriormente , han venido á confirmar , como se verá en seguida , los fundamentos de mi dicho informe.

El profesor Gärtner de Jena, publicó en 1910 un interesantísimo artículo «Sobre el valor del colibacilo como indicador de la contaminación del agua»(1), en el que después de estudiar los caracteres de las diversas especies comprendidas bajo el nombre de *bacterium coli*(típico ó atípico), su variabilidad, su difusión en la naturaleza y la dificultad que existe para determinar la procedencia(intestinal ó no) de los colibacilos encontrados en el agua, establece, entre otras conclusiones de gran importancia práctica, las siguientes:

«A juzgar por lo que se sabe hoy, el colibacilo no se multiplica activamente en el suelo y el agua. Las bacterias parecen más bien caer al fondo del agua, al principio rápidamente y después con lentitud, de manera que su número vá disminuyendo en las capas superficiales, durante muchos meses; en el suelo, aumentarían durante un año y más. En consecuencia, la contaminación reciente del agua por materias fecales, no puede descubrirse sino por la presencia de un número *importante* de colibacilos, número que no se puede precisar con exactitud. No hay razón plausible para excluir de la investigación las especies atípicas, cuando se trata de descubrir la contaminación fecal»

«Estando demostrado que la limitación de la especie coli es apenas posible, que los métodos de evaluación son tan poco exactos, que los números encontrados pueden diferir en la proporción de 1 á 10 y que, en fin , no se puede distinguir la procedencia del coli del hombre y de los animales, se comprende perfectamente que no es posible dar gran valor á los resultados de la investigación del coli, sobre todo cuando se ha operado sobre masas de agua demasiado grandes (de 10 á 100 c.c.) ó demasiado pequeñas (menos de 1 c.c.)»

«El efecto de las filtraciones del suelo y la protección que de ahí resulta, son las mismas para el coli que para otros microbios.

«Respecto del agua, se puede decir lo siguiente: un gran número de colibacilos indica una contaminación directa ó indirecta, no muy lejana, por materias fecales, sin que se pueda decir que estas materias provienen del hombre; pero como en el caso que tuviesen ese origen podrían contener los gérmenes del cólera ó de la fiebre tifoidea, su presencia indica un peligro».

«La presencia de algunos colibacilos aislados , no tiene al contrario más importancia que la de otras bacterias, puesto que el colibacilo se encuentra en los terrenos cultivados y sobre todo reforzados con abonos animales. Si no se encuentra el coli en cantidad apreciable, se puede decir que el agua no está contaminada por el momento, pero no se puede deducir de ahí nada para el porvenir».

(1) Zeitschrift für Hygiene, Band LVII, 1910—Revue d'hygiène et de police sanitaire 1911—pag. 381.

«La investigación del colibacilo, cuando no se completa con el estudio de otras condiciones, no tiene pues más importancia, que la de sabersi el agua es ó no susceptible de ser infectada, en ciertos momentos. No se puede sacar ninguna otra conclusión, ni emitir juicio general sobre la calidad del agua, tan solo por que el análisis haya encontrado en ella una vez ó algunas raras veces, el colibacilo. La apreciación fundada unicamente en el número de colibacilos es, por consiguiente, inexacta ó por lo menos incierta.»

«Es necesario decir bien alto que tratándose de la calidad del agua, se hace jugar un rol excesivamente grande á las investigaciones del laboratorio, en tanto que se descuida demasiado el estudio de las condiciones locales, sin duda por que es más difícil y más costoso. Mas cómodo es en efecto, investigar en el laboratorio, por métodos bien determinados, el amoniaco, los nitratos, el número de las colonias bacterianas, la producción de gas y de acido por el colibacilo, etc., que recorrer el país con un mapa geológico en la mano para reconocer la procedencia del agua.»

«La caza del colibacilo parece tener por principal objeto, evitarse el trabajo corporal é intelectual que demanda el estudio del terreno y reemplazarlo por un trabajo de laboratorio, ingeniosamente inventado sin duda, pero maquinal y cómodo.»

«No se debe pues abandonar, en provecho de la investigación del colibacilo, el método de la apreciación de la calidad del agua por medio del estudio de las condiciones locales, método que, felizmente, se conserva en Alemania, en primera línea. En los casos ordinarios, la numeración corriente de las bacterias es todavía la base más segura y aunque es exacto que esa operación es auxiliada, en ciertos casos, por la investigación y numeración de los colibacilos, eso no quiere decir que esta última pase á ocupar el primer lugar, puesto que la naturaleza del colibacilo y los métodos de investigación no lo permiten. Es preciso pues, oponerse enérgicamente á que el coli sea colocado en un trono, al cual no le dá ningún derecho su importancia.»

La autorizada opinión del Dr. Gärtner, demuestra la importancia que tiene en la determinación de la potabilidad del agua, el examen ó análisis sanitario de la fuente, desde su perimetro de alimentación; esta operación es el complemento obligado de los análisis químicos y bacteriológico, cuyos resultados sólo pueden ser concluyentes, cuando guardan perfecta armonía con el del análisis sanitario.

Conforme á ese principio debe juzgarse la presencia del bacilo coli en el agua, tanto cuando se trata de la elección de la fuente, como cuando se quiere averiguar la naturaleza y grado de una polución accidental del abastecimiento público. Este es el concepto que rije en la actualidad en los principales servicios públicos de Europa y América. Así «en una de las últimas sesiones de la Institución of Water Engineers de Londres (1), el Dr. J. C. Thresh, leyó un estudio muy interesante, basado en experiencias recientes, acerca de la pretendida polución de los servicios de agua potable. En la mayoría de los casos los analizadores ó bacteriologistas habían encontrado colibacilos en el agua y en consecuencia habían informado desfavorablemente. Examinadas las fuentes por el Dr. Thresh, se comprobó

---

(1) The Lancet.—1913—pag. 51

que, aunque en un solo caso había posibilidad peligrosa de polución, en los demás existían condiciones que explicaban la presencia de ese bacilo, demostrando que habían defectos que requerían atención. Esto quiere decir, que siempre que se encuentre bacilos coli en las aguas potables, es indispensable una investigación cuidadosa y hábil. . . . Los resultados obtenidos demuestran la necesidad de practicar exámenes sistemáticos y regulares de los servicios de agua potable, en toda su amplitud y de practicar periódicamente análisis del agua, especialmente después de grandes lluvias y durante los periodos de excesiva sequía. En el caso que se descubriera algún cambio ó alteración del agua, se practicaría inmediatamente una inspección de la fuente, de los reservorios de almacenamiento y de todo el servicio en general, á fin de averiguar la causa. Si esto se hiciera en conexión con todo servicio público, se reduciría al mínimum el peligro de explosiones de fiebre tifoidea»

Pero el problema relativo á la pureza bacteriana del agua, es aún más complicado y difícil de lo que á primera vista parece, á juzgar por las importantes investigaciones llevadas á cabo en la India, sobre los caracteres biológicos de las bacterias designadas con el nombre genérico de bacilo coli. De ellas resulta, según Clemesha (1), «1º que los patrones aceptados en los climas fríos, son inútiles y aún peor que inútiles en los países tropicales; 2º que es necesario separar por medio de pruebas ó de reacciones bien establecidas, las especies individuales de bacilos y estudiar sus caracteres y posición en la naturaleza; y 3º que es conveniente clasificar todo los organismos que fermentan la lactosa, según su fuerza de resistencia á la acción de la luz solar y basar en ella el patrón de pureza bacteriana».

Era natural esperar, que las condiciones particulares de los tropicos ejercieran su influencia en la flora bacteriana de las aguas y de las heces y que por consiguiente sería muy útil estudiar la biología del bacilo coli en esas regiones. Es lo que ha hecho últimamente en la India el Mayor W. Wesley Clemesha, cuyas numerosas investigaciones sobre esta materia, han contribuído á fijar ciertas ideas que es importante conocer. Sostiene Clemesha (2), que hay en las heces 50 variedades de organismos coliformes y que en la India se ha demostrado, sin lugar á duda, que cierto número de esas 50 variedades tienen una historia natural característica y se comportan en el agua de manera diferente á los otros miembros del grupo. Estos y otros hechos que aduce prueban, á su juicio: «1º. la necesidad de estudiar la historia natural de dichos organismos fuera del cuerpo humano; 2º. que las generalizaciones acerca de los caracteres naturales de grupos de organismos, basadas en reacciones de fermentación, son enteramente erróneas; y 3º. que es necesaria la separación de especies individuales, si se quiere avanzar en este estudio».

Termina Clemesha, el artículo que extractamos, con los siguientes conceptos: «Lo que necesita el que analiza el agua, es el procedimiento de laboratorio más simple, que le permita identificar ciertas

---

(1) Citado por Andrew Balfour: The water supply of towns in the tropics, chiefly from the bacteriological standpoint, as illustrated by the water supply of Khartoum—The Journal of tropical medicine and hygiene—1911—pag. 285.

(2) The Journal of Hygiene—1912—pag. 463.

especies bien conocidas, porque como ya lo hemos dicho, algunas de estas tiene características muy definidas y esta información es de gran importancia cuando ellas se encuentran en el agua. De aquí podemos concluir, que es posible asignar á ciertas variedades de organismos fecales, un lugar bien determinado, que dá la medida de su significación relativa como indicadores de contaminación peligrosa. Pero los datos que hacen esto posible, no son únicamente las reacciones de fermentación observadas en el laboratorio, sino también los hechos relativos á la historia natural de esas bacterias, hechos que solo pueden conocerse por el estudio atento de la auto-purificación del agua»

El estudio de la auto—purificación del agua en los trópicos, tendría además la ventaja práctica de permitir comparar sus resultados, con los que ha obtenido en Londres el Dr. A. G. Houston, director de los análisis de agua de The Metropolitan Water Board y uno de los especialistas más competentes en ese ramo —mediante la permanencia, más ó menos prolongada, del agua del Tamesis en los reservorios de sedimentación.

Las consideraciones expuestas demuestran, á la vez que la gran importancia de las obras que se ha propuesto llevar á cabo el gobierno en esta capital, las dificultades técnicas que hay que salvar, para que la nueva dotación de agua potable llene los «desiderata» de la ciencia sanitaria moderna. Demuestran, así mismo, la necesidad de contratar los servicios de especialistas idóneos, cuya competencia en trabajos de esta naturaleza en los trópicos, esté garantida á satisfacción del gobierno. Los especialistas europeos más competentes pero que no tienen esa práctica especial, no podrían sin duda, resolver acertadamente, como lo exigen la salud y bienestar de los habitantes de Lima, los múltiples problemas que entraña el nuevo abastecimiento. Y para que no se crea que exageramos, vamos á transcribir la opinión autorizada é imparcial de The Journal of Tropical Medicine and Hygiene, (1) acerca de este punto:

«Hasta hace muy poco tiempo, los trabajos sanitarios (en las colonias inglesas de los trópicos) eran ejecutados descuidadamente. Nuestro único conocimiento del drenaje, por ejemplo, se deducía del que se practica en la Gran Bretaña y se pensaba que los proyectos de drenaje considerados buenos en Inglaterra, serían igualmente satisfactorios en los países tropicales. Ahora sabemos que esto es un error. . . . .»

«Otros factores demuestran la imposibilidad de que un ingeniero sanitario acostumbrado á trabajar en Inglaterra, pretenda recomendar lo que debe hacerse en los trópicos. Muchas colonias inglesas adoptaron el sistema de llevar expertos sanitarios de Inglaterra para mejorar sus obras de canalización y saneamiento, pero la mayoría de ellas ha tenido que arrepentirse de su decisión, después de haber gastado mucho dinero y de convencerse que no se había mejorado la higiene de la ciudad ó distrito»

(1) vol. XV—pag. 103.

CONCLUSIONES:—1a. El agua de la atargea es im potable. Esta im potabilidad es debida, no solo al agua del rio Surco, sino tambien a la que suministra la primera napa subterranea;

2a. Las reglas establecidas por los higienistas para determinar la calidad sanitaria del agua de bebida, en los paises frios, son susceptibles de modificacion en los calidos; y

3a. El estudio y la solucion del problema del nuevo abastecimiento de Lima, requiere el concurso de expertos que acrediten tener practica especial en los paises tropicales.

Lima, mayo de 1.913.

## CLINICA MEDICA DE VARONES

HOSPITAL «2 DE MAYO.»

X. Lección del profesor Doctor Ernesto Odriozola

17 de Julio de 1911.

EL enfermo que ocupa la cama N.º 39 de nuestra sala y que juntos examinamos el miércoles último, es uno de los más interesantes que hasta la fecha hemos observado. No debemos dejar de declarar que su diagnóstico es oscuro y sin embargo, es indispensable establecerlo desde luego, porque un buen tratamiento puede en él retardar, por lo menos, la evolución de las lesiones.

Es un indigena de 44 años, de oficio agricultor. Entró al hospital el 14 de junio del presente año y ocupó la cama N.º 30 de la sala de San Luis, de donde ha sido trasladado el 10 del presente á nuestro servicio.

Sus padres han muerto: la madre á consecuencia de unos repetidas «hemorragias uterinas» y el padre víctima de las heridas recibidas en la guerra con Chile. No ha tenido hermanos. Su esposa, de la cual no ha tenido hijo alguno, sucumbió de una neumonia.

De hábitos *alcohólicos* muy arraigados, nuestro enfermo declara haber padecido de viruela cuyas marcas ostenta, de paludismo y de disenteria. Ha tenido una blenorragia. Hace diez años aproximadamente, contrajo un chancro único que curó en treinta días de una medicación local antiséptica, sin consecuencias ulteriores, de manera que guardamos dudas acerca de su identidad.

Hace seis años fué víctima de un serio traumatismo en el torax, producido por el choque de dos carros cargados de caña de azúcar, felizmente se repuso sin mayor tropiezo.

El día 14 de Junio, en momentos en que se dirigia á almorzar, habiendo tomado ya su desayuno, experimentó una molesta sensación de *repleción epigástrica* que le causó sorpresa, por la frugalidad con que se había desayunado (una taza de té con un pan). Instantes después sintió *náusea y vomitó* abundante cantidad de *sangre, negra* sobre todo, que llenó dos vasos de noche de medianas dimensiones, expulsando *grandes coágulos*.

Después de haber ingerido una regular cantidad de sal de comer, que puso término á la *hemorragia*, se dirigió al hospital, reclamando asistencia médica. En la sala de San Luis, en donde, como hemos dicho, ocupaba una cama, hubieron *cámaras sanguinolentas*.

El aspecto de este enfermo, como ustedes pueden comprobarlo, es marcadamente *pálido* y está en relación con la cantidad de sangre perdida. El número de los glóbulos rojos, solo alcanza en efecto á la suma de 2.750.000 por 6.108 leucocitos. La forma hemoleucocitaria presenta de particular, el hecho de que hay una ligera *eosinofilia* (4%).

El examen de su aparato *digestivo*, nos enseña poca cosa. *No han habido* trastornos gástricos, ni vinagreras, ni eructos, ni náuseas, ni vómitos, ni el más ligero dolor. Su lengua está limpia. Por otra parte, sus digestiones estomacales, parecen perfectas; come de todo sin experimentar molestia alguna y todo lo digiere bien. Sus intestinos funcionan normalmente. Su hígado parece tener las normales dimensiones; pero su *bazo* está *manifiestamente infartado*, sobresaliendo una gruesa punta por debajo del reborde costal correspondiente. La palpación del resto del vientre nada de particular demuestra.

Su aparato circulatorio está en buenas condiciones, por lo que se refiere al corazón, por lo menos, pues veremos en breve que su sistema periférico no parece ileso. Sus pulmones no presentan lesión alguna.

El sistema ganglionar está normal: Igualmente lo está su sistema nervioso.

El análisis de la orina, ha demostrado una *poliuria* bien apreciable (2.250 c. c.) con una débil densidad (1009) y con una disminución de la úrea (8.07 por litro).

Como vén ustedes, por los datos que acabamos de consignar son muy escasos los elementos de que podemos disponer, para formular una opinión. No hay, en efecto, más fenómeno notable que una *reciente copiosa hemorragia* y nuestro primer deber es asegurar el origen de ella. No nos parece discutible el hecho de que se ha tratado de una hemorragia que procede del *aparato digestivo*. No ha sido efectivamente una *hemoptisis*, porque este enfermo, de inteligencia despierta y sobre cuyos informes se puede confiar, manifiesta que antes de ese accidente no tosía, que sintió una repentina molestia en la «boca del estómago», después de la cual hubo *náusea* y vomitó, lo que ya ustedes conocen. Actualmente tampoco tose y el prolijo examen de sus pulmones nada nos descubre. De manera pues, que es posible afirmar que se ha tratado de una verdadera *hematemesis* y por consiguiente debemos concentrar nuestra atención del lado del aparato digestivo. La primera idea que acude es la de una *neoplasia gástrica maligna*. Pero debemos desde luego declarar que ella no nos conforma. En efecto, aún suponiendo la latencia de la aludida lesión, es cosa muy rara la inexistencia de siquiera pequeños desordenes gástricos; pero no solo no los ha habido, sino que no los hay: no se marcan las más ligeras incorrecciones de la secreción ni tampoco el más pequeño dolor, y si es cierto que se nos ha presentado un análisis químico del jugo gástrico del que aparece una ausencia del ácido clorhídrico libre, no le prestamos importancia, porque él está en abierta oposición con la integridad comprobada de

la digestión gástrica: este enfermo come de todo y come carne que digiere admirablemente. Por último el examen de su estómago nada descubre, ni la menor dureza, ni la menor sensación dolorosa. Creo que todas estas razones son suficientes para poner muy en duda, cuando menos, la presencia de la indicada neoplasia. Además, no debemos dejar de considerar la circunstancia de que prescindiendo de su anemia, este hombre conserva su buen estado general, no hay el más ligero signo de *caquexia*. Pero hay más todavía, los caracteres y cantidad de la hemorragia no están en relación con la suposición de su cáncer, porque en estos casos la hematemesis presenta un aspecto *conchoso*, de pozo de café y es excepcional que adquieran una gran abundancia, como ha ocurrido con nuestro enfermo. Es muy raro ver grandes coágulos como los expulsados por este hombre. Por consiguiente, pues, la idea de una neoplasia no debe aceptarse por la absoluta falta de los fenómenos que la caracterizan.

La segunda hipótesis es la relativa a una *ulcera redonda del estómago*, es decir de una *ulcera de Cruveilhier*. La abundancia de la hemorragia podría hacer pensar en ella. Pero desde luego conviene llamar la atención á cerca de un pequeño detalle que tiene su importancia y es que la sangre expulsada por nuestro enfermo, era *oscura, negra* según él afirma; en la úlcera ella es por el contrario *rutilante*. Pero prescindiendo de esto, no ha habido nunca en este enfermo el más pequeño dolor, ni el más ligero trastorno gástrico y no hablo de la existencia de un *exceso* de ácido clorhídrico *libre*, porque no queremos dar valor al análisis que se ha practicado del jugo gástrico.

Todavía podríamos creer que si no se trata de una úlcera *solitaria*, sí deberíamos pensar en los *pequeñas exulceraciones gástricas*, sobre las cuales ha insistido el profesor *Dieulafoy*, y que van acompañados de formidables hemorragias, algunas veces rápidamente mortales. Pero en primer lugar, esas hemorragias son *rutilantes* y después no faltan generalmente las contracciones dolorosas y los desórdenes funcionales secretorios, aunque sean pequeños.

Por todos estos motivos, no estamos tampoco autorizados para aceptar la existencia de ulceraciones gástricas, cualquiera que sea su naturaleza.

Se ha hablado también de la ciencia de hematemesis de origen *histérico*. *Achard* ha insistido sobre esta clase de hemorragias. Pero poniendo de un lado la consideración de que ellas se han señalado particularmente en las mujeres y de que su naturaleza histérica parece un poco tendenciosa, pues tal vez si ellas emanan de pequeñas exulceraciones gástricas y entrarían entonces en la categoría de las ya señaladas por *Dieulafoy*, debemos no olvidar que en los casos en que ellas ocurren, hay *gastralgiás* más ó menos intensas y más ó menos frecuentes y algunos desórdenes de digestión, sin contar con el hecho de que las hemorragias son también *rutilantes*.

En nuestro enfermo los estigmas histéricos brillan por su ausencia. Todas estas consideraciones nos permiten no creer tampoco en la vaga entidad hemorrágica á que hemos hecho alusión.

Forzando las cosas y poniendo de relieve la existencia de una *eosinofilia*, podríamos suponer que se trata de una hemorragia de origen *parasitario*. Desde luego, la eosinofilia no es como para in-

clinarnos de ese lado, porque la verdad de las cosas es que su número está solamente en el máximo de la cifra normal y por otro lado las hematemesis de ese origen, nos son desconocidas y podrían calificarse de verdaderas curiosidades nosológicas. Convendría sin embargo hacer un exámen de las heces.

Por último no debemos olvidar que este enfermo ha tenido un chancro solitario y podría creerse, por consiguiente, que es un sifilítico y que alguna producción gomosa ó de otro orden, hubiera motivado la hematemesis de que nos estamos ocupando. Pero debemos declarar que la sífilis *no gusta* de las localizaciones gástricas, apesar de que ultimamente un autor cuyo nombre nos escapa, ha presentado algunos casos de esa clase. Sin embargo, debemos considerarlos casi como hallazgos de biblioteca, al frente de las causas ordinarias y comunes que dán origen á las citadas hemorragias.

Para encontrar las vinculaciones de esta hemorragia, es indispensable insistir sobre algunos de sus caracteres. Primero: ella ha sido *abundante*; segundo, la sangre presentaba una coloración *oscura*, es decir, era sangre *venosa*; tercero, ha aparecido repentinamente, sin antecedente funcional de ninguna especie y en medio de la más *aparente* perfecta salud. Semejante hemorragia solo se vé en los casos en que existen *várices del estómago ó del exófago* y quien dice *várices* de estos órganos, presupone la existencia de trastornos *cirróticos del hígado*. Esta es, Señores, la opinión más en armonía con los caracteres de la hemorragia y las circunstancias que la rodean. Pero no vayan ustedes á creer que por el hecho de haber *várices esofágicas*, debemos encontrar los caracteres de la cirrosis hepática confirmada. Estas hemorragias, por el contrario, sobrevienen habitualmente en el periodo titulado *pre-cirrótico* ó por lo menos cuando la enfermedad dá sus primeros pasos y de aquí la gran importancia que entraña el reconocimiento prematuro de su naturaleza, porque un buen régimen y una buena terapéutica pueden ejercer poderosa influencia, sino curativa por lo menos estorbadora de su rápida y progresiva evolución. Ahora bien, descontando los caracteres de la hemorragia que también se acomodan á la opinión ya expresada, debemos presentar las pruebas que la hagan viable y ellas, como ustedes van á ver no faltan, reconociendo al mismo tiempo que no son muchas en la actualidad y que sólo el tiempo se encargará de confirmarlas.

Este hombre es un *alcohólico* de la mejor estirpe: él mismo lo confiesa sin percatarse y con esa ruda franqueza de las gentes que viven en contacto permanente con la naturaleza. Pero ustedes me dirán: ¿Si de una cirrosis hepática se trata, cómo es que el hígado no presenta alteración tangible? Pero ustedes deben saber que para llegar á la *atrofia*, el hígado puede pasar por todas las gradaciones de volumen, desde la *hipertrofia congestiva* de las primeras fases de la enfermedad, hasta la *atrofia* considerable de los últimos periodos. No es extraño, por consiguiente, que en nuestro enfermo el hígado, conserve por ahora sus normales dimensiones. Pero la prueba de que ya en él ocurren perturbaciones circulatorias, es que el bazo está *considerablemente infartado*, órgano que como ustedes saben, está solidarizado con el hígado en los trastornos diversos de este último. Muy difícil sería en efecto que se estimara este infarto como impu-

table al paludismo, porque hace mucho tiempo que no lo sufre. De manera que nosotros creemos que este infarto del bazo, es el fenómeno precursor de las lesiones materiales que afligirán al hígado.

Hay más pruebas todavía: el análisis de la orina, ha revelado, una *poliuria* con una muy débil densidad: es decir, la orina es muy *acuosa*. Ahora tiene una poliuria que se presenta en un hombre como este, que está tranquilamente acostado en su cama, manifiesta que las arterias renales *no estan ilesas*, que ya la esclerosis las ha invadido; y que estas lesiones no deben ser exclusivas de esas arterias, sino que se han diseminado á través de todo el sistema vascular. Así lo prueba también el hecho de que apesar de estar sometido á una alimentación variada pues ha estado comiendo carne, la cantidad de *urea* solo se eleva á la cifra de 8.07 por litro que manifiesta de parte del hígado una reducción en la capacidad depuradora de este órgano, imputable á lesiones de sus elementos nobles.

Nos parece muy probable entonces que con el andar del tiempo, las alteraciones *cirróticas* saldrán á luz, revelándose por los caracteres que ustedes conocen y que hasta la fecha no han aparecido. El exámen del vientre, no descubre en efecto la menor cantidad de líquido, pero, es cierto, como ustedes saben, que este fenómeno puede ser *muy tardío* y señalarse de un momento á otro.

El tratamiento que debemos imponer á este enfermo es, en primer lugar la supresión absoluta del alcohol; en segundo lugar el *régimen de leche* que debe sostenerse por periodos alternados; en seguida el uso de alimentos que dejen pocos residuos tóxicos. Procurar la exoneración diaria del vientre y administrar por fin pequeñas dosis de yodo, con periodos de descanso. Este medicamento si ya nada puede hacer contra las lesiones esclerosas ya realizadas, podrá por lo menos impedir ó retardar las nuevas.

Tenia razón pues cuando les decia al principio que el establecimiento del diagnóstico era indispensable hacerlo, porque un buen régimen y un buen tratamiento podían cuando menos aplazar la aparición de los desórdenes propios de la cirrosis hepática confirmada.

---

## CRONICA DE LA QUINCENA.

*El concurso de la Cátedra de Fisiología General y Humana.*—El sensible fallecimiento del *Doctor Antonio Perez Roca*, el filántropo que donara á la Facultad de Medicina el gabinete de Fisiología experimental que actualmente se construye, y que constituirá la base para mejorar los estudios experimentales que actualmente son deficientes en nuestra enseñanza médica, determinó la vacancia de la Cátedra de Fisiología.

Sacada á concurso por resolución de la Facultad, en las últimas sesiones del año pasado, solo se presentó á la oposición el *Doctor Wenceslao Molina*, que la había desempeñado durante la ausencia del catedrático titular.

El Doctor Molina, para su concurso ha presentado un programa que reúne las condiciones que se pueden exigir, dado el considerable desarrollo de las ciencias fisiológicas, que hoy más que nunca, siguen el benéfico impulso que les dió la introducción del método experimental en su seno, por el genial Claudio Bernard.

No entraremos á discutir su programa, porque él merece un estudio mas serio que la presente crónica, nuestro propósito es señalar la semejanza entre la clasificación de las funciones de la Fisiología Humana, con la que sigue el profesor J. Grasset en su *Physiopathologie Clinique*, y que el autor en su programa razonado no indica que pertenece al mencionado Grasset de Montpellier.

El capítulo *fisiogenia-herencia*, pertenece en buena cuenta á la *Biología General*, por su parte *herencia*, de manera que no nos explicamos su cabida en un programa de Fisiología Humana; además se concreta al solo estudio de las hipótesis que se han propuesto para explicar los fenómenos hereditarios descuidando los resultados que ha suministrado la *Biométrica* en manos de Galton, Mempel, y otros.

Con todo, la cátedra de Fisiología, dirigida por el Doctor Molina, es una esperanza segura que reportará á los alumnos de Medicina apreciable guía en sus estudios, dado que la Fisiología es hoy, la base de los estudios médicos.

## MOVIMIENTO MEDICO

*Fisiología de la glándula pituitaria.*—El Doctor C. I. Wiggers ha publicado sobre este asunto un trabajo, cuyas conclusiones son como siguen:

1a. La glándula pituitaria desde el punto de vista histológico se compone de una parte anterior ó epitelial, y otra posterior ó neurológica.

2o. El lóbulo anterior está encargado de una secreción necesaria para la vida y para el metabolismo normales.

3o. La sustancia segregada por este lóbulo no ha sido posible extraerla por los diversos disolventes, por cuyo motivo se desconoce su naturaleza química y sus propiedades fisiológicas.

4o. El lóbulo posterior, que carece de importancia vital, contiene y segrega una sustancia que puede ser extraída por el agua, la glicerina, ó la solución salina, y que resiste á la ebullición; no se ha demostrado que sea idéntica á la secreción del lóbulo anterior ó que represente su principio vital.

5o. Estos extractos contraen los vasos perifericos (probablemente por acción muscular directa), ocasionando un aumento notable de la presión arterial. La contracción vascular no es la misma en todos los órganos, puesto que los vasos renales se dilatan durante esta acción, al menos de un modo pasivo.

6o. Estos extractos hacen más lenta y fuerte la contracción cardiaca.

7a. La acción del extracto pituitario se semeja á la de la adrenalina, solo por el aumento de la presión sanguínea que produce.

Obra sobre el corazón y los vasos de una manera completamente distinta.

8a. Además de su acción cardio-vascular, el extracto pituitario aumenta la secreción de la orina y anula la del jugo pancreático; pero se ignora si estas diversas reacciones son debidas á sustancias diferentes ó á la afinidad específica de una sola sustancia por distintas células, ó si son secundarias las modificaciones circulatorias. (Semana Médica de Buenos Aires.)

*Mecanismo de la secreción pancreática.*—El Doctor Husting, resume como sigue sus investigaciones.

Sabido es que Bayliss y Starlig, han demostrado que es posible provocar la secreción del jugo pancreático, inyectando en las venas de un animal una maceración ácida de mucosa duodeno—yeyunal. La sustancia activa de esta maceración fué llamada por ellos *secretina*.

El Dr. Husting, ha estudiado el modo de acción de la secretina utilizando el método de las circulaciones artificiales. Este método consiste en extraer el páncreas del cuerpo del animal, sumergirle en un baño de parafina y en irrigarle con líquidos que penetran en la glándula por medio de una cánula introducida en el conducto pancreático-duodenal, y salen por otra, colocada en la vena porta. El jugo pancreático es recogido por medio de una cánula introducida en el conducto pancreático principal.

Ha conseguido así sentar las cuatro proposiciones siguientes:

1º. En una glándula irrigada con suero fisiológico Loke, no hay secreción.

2a. En una glándula irrigada unicamente con sangre, no hay secreción.

3a. En una glándula irrigada con una mezcla de sangre y secretina hay secreción abundante de un líquido claro que contiene tripsina, lipasa, y amilasa.

Para obtener la secreción pancreática, es necesario, por consiguiente, que el páncreas sea irrigado por un líquido que contenga dos elementos: sangre y secretina.

Investigando después cuales eran las propiedades de las sustancias de la sangre que permiten al páncreas segregar en presencia de la secretina, ha visto el Doctor Husting, que los glóbulos lavados, igual que el suero, adicionados de secretina producen una secreción. Pero la secreción pancreática que provoca el pasaje de los glóbulos rojos, solo dura unos cuarenta minutos, mientras que, el de la sangre completa puede hacer segregar á la glándula durante tres á cuatro horas.

Una de las propiedades principales de las sustancias, de la sangre, que permiten la secreción es el ser destruidas por el calor (56º) Se ha observado también, que estas sustancias desaparecen, al atravesar el páncreas cuando esta glándula funciona. No hallándose en presencia de la secretina, son incapaces de fijarse sobre la célula pancreática.

Estas sustancias no se hallan constituidas por los lipoides de la sangre, ni son análogas á las lecitinas, porque su adición á la secretina no provoca la secreción pancreática.

Las alexinas bacteriológicas, hemolisinas, desaparecen al atravesar el páncreas; pero su desaparición no es mayor cuando la glándula funciona, que cuando está en reposo.

Estudiando después la propiedad de la secretina, se observa que esta sustancia desaparece también, al atravesar la glándula y que tiene la propiedad de impregnar la célula pancreática, haciéndola sensible á la acción de las sustancias de la sangre.

Además de las sustancias de la sangre y de la secretina, es indispensable un tercer factor para la secreción: los electrolitos, y en particular el calcio. Los líquidos sanguíneos que contienen secretina; pero en los que se ha hecho precipitar el calcio, son incapaces de hacer segregarse al páncreas.

Sabido es que el citrato de sosa tiene la propiedad de oponerse á la secreción de algunos fermentos, de impedir la hemolisis, la bacteriolisis y la aglutinación de ciertos polvos inertes.

El citrato de sosa agregado á la sangre y á la secretina hace á esta mezcla incapaz de producir la secreción.

En resumen: se observa que la célula pancreática necesita para segregarse la reunión de tres elementos; estos elementos son la secretina, ciertas sustancias de la sangre y los electrolitos; la desaparición de cualquiera de estos elementos, impide la acción de los otros dos.

Estos fenómenos tienen cierta analogía con los que se realizan en la acción de ciertos fermentos sobre la hemolisis y la bacteriolisis. Sabido es que la tripsina solo puede digerir la albúmina en presencia de la enteroquinasa y del calcio; sabido es también que la hemolisis no se realiza más que por la acción simultánea de la alexina, de la sensibilizadora y de los electrolitos. (La Semana Médica de Buenos Aires).

---

### VALIDOL

Hace tres años que por primera vez fijé mi atención en este preparado.

Bien pronto adquirí la convicción que el Validol habría de ser también de gran utilidad en la práctica odontológica. Por esto al encargarme de la dirección de la Clínica Odontológica escolar de Berlín tuve cuidado de que no faltase el Validol en el botiquín del establecimiento. Los admirables resultados de aquél se manifestaron con particular evidencia en el siguiente caso: uno de mis ayudantes tenía en tratamiento á una niña de doce años que desde algún tiempo, venía padeciendo de espasmos cardíacos. En el curso del tratamiento la acometió de pronto uno de esos ataques y mandé que le dienen sin pérdida de tiempo unas 12 gotas de Validol. Casi inmediatamente se repuso de su ataque la enfermita. La madre de la niña me rogó después le dijese el nombre del medicamento que le había dado pues nunca se había sentido tan bien después del ataque como aquella vez.

A los enfermos que, después de las inyecciones se sienten fatigados, doy 10 gotas de Validol. Este hasta ahora no ha dejado de producir su efecto en ningún caso. Los enfermos mostraban siempre su alegría por la instantánea mejoría que experimentaban.