

Nº 5.

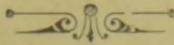
ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA DE MÉXICO.

---

BREVES CONSIDERACIONES

SOBRE

LA INMUNIDAD



PRUEBA ESCRITA

Que para el examen general de Medicina, Cirujía y Obstetricia  
presenta al Jurado calificador

MANUEL BALBÁS

Alumno de las Escuelas Nacional de Medicina de México  
y Práctica Médico Militar, Teniente Aspirante  
del Cuerpo Sanitario del Ejército.



MEXICO

IMPRESA, LIT. Y ENCUADERNACION DE IRENEO PAZ.

Segunda del Relox, núm. 4

—  
1896



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

REVISTA DE LA ASOCIACION DE ESTUDIOS DE MEXICO

REVISTA DE CONSIDERACIONES

1900

LA INMUNDICIA

ESTADO LIBRE

MANUEL B. GONZALEZ

ESTADO LIBRE

ESTADO LIBRE

A la venerada memoria de mi Padre.

---

A la sagrada memoria de mi Madre.

*Débil manifestación de inmenso amor y gratitud eterna.*

---

A MIS QUERIDAS HERMANAS.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT

PHYSICS 350

HERMAN

AL SR. JACOBO VALDES,

MI PADRE POLITICO.

*Gratitud y cariño.*

---

*Al Señor General*

CARLOS DIEZ GUTIERREZ

*por la*

*benévola protección que siempre me ha impartido.*

OF DR. JACOBUS VAN DER

OF THE LIFE OF THE

*Al Señor*

D. JUAN B. CASTELLÓ,

*A quien también debo favores que nunca olvidaré.*

---

*A mi Maestro el Señor*

DOCTOR FERNANDO LOPEZ

*Respeto y estimación.*

---



DOCTOR JUAN B. CASTELLANO

DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

TRATADO DE FISIOLÓGICA

DOCTOR FERNANDO LÓPEZ

TRATADO DE FISIOLÓGICA



UCHO vacilé al elegir el asunto que debía estudiar para presentar ante el respetable Jurado calificador la prueba escrita que exige el

Reglamento.

Vasto como es el campo de la Medicina, el espíritu queda perplejo cuando pretende fijarse de preferencia en algún punto. Existen tantas y tan variadas cuestiones de importancia, bien estudiadas y resueltas las unas, otras, esperando todavía el análisis y la investigación, que no es fácil decidirse sobpena de incurrir en inútiles y enfadosas repeticiones si se adopta una de las primeras, ó de ser tildado de atrevido y temerario, si se elige una de las últimas. Porque ¿dónde están los medios de que puede disponer el estudiante para tan ardua empresa? dónde, si no en su abnegación encontrará la ley que lo guíe á través de lo desconocido. ¿Iniciado apenas en los principios fundamentales de la ciencia, solo cuenta con el ansia de saber que lo alienta y la mano del profesor que lo guía.

Sin embargo, tenía que resolverme en breve plazo, y después de tomar prudente consejo, me decidí á escribir sobre un punto, que someto á vuestro ilustrado criterio, esperando de vuestras altas dotes que me juzgaréis con indulgencia, que estoy cierto no la negaréis, á quien como yo la implora y á quién como yo la necesita,

Trataré de hacer un breve estudio sobre la *inmunidad*, ocupándome en referir los principales fundamentos basados en la observación y la experiencia, de las doctrinas inventadas para explicarla; haré someramente el juicio crítico de las teorías emitidas, dando las razones que en pro ó en contra de cada una militan, concluyendo por exponer, aunque humilde, mi concepto propio. Ardua es la tarea, y superior á mis fuerzas, pero confío en vuestra bondad que sabrá y podrá perdonar mis deficiencias, considerando que mi único deseo ha sido cumplir un precepto legal.





Es muy difícil dar una definición de la inmunidad, pues para definirla es necesario explicar su mecanismo íntimo; y aunque la ciencia, en su incesante progreso, ha conquistado hechos que interpretan, hasta cierto punto, los fenómenos complejos verificados en el organismo, en la lucha sostenida contra los agentes exteriores que tienden á atacarlo, no son esos hechos capaces todavía de servir de fundamento á una definición exacta de la inmunidad, dadas las distintas interpretaciones que han podido recibir. La idea de una lucha se revela en todas las hipótesis, teorías ó experimentos dirigidos al objeto; pero donde aparece la gran dificultad, y por consiguiente, donde no hay acuerdo unánime entre los sabios, es en los factores de esa lucha; aquí es donde se dividen las opiniones, los experimentos se multiplican, cada uno con distinta tendencia, aunque todos dirigidos al mismo fin, á explicar la inmunidad.

La nueva era de la medicina, la era bacteriológica, que puede llamarse, ha dado ánimo al espíritu investigador, para penetrar en muchos fenómenos antes considerados como misteriosos: el fenómeno de la inmunidad es uno de ellos. Los médicos de todas las épocas han observado que algu-

nos individuos son menos susceptibles que otros á las enfermedades, que entre éstas, algunas repiten con frecuencia y predilección en ciertos individuos, que otras muy rara vez se repiten, y que, en fin, enfermedades hay que solo una vez atacan á una misma persona. Una explicación satisfactoria y formal de esos fenómenos no se había intentado antes que el microscopio descubriera nuevos seres que estudiar, y organismos nuevos que combatir. Desde entonces, numerosas teorías se han dado para explicar todos esos hechos, que forman parte del estudio en general de la inmunidad.

Partiendo de una idea muy racional,—que el microbio, lo mismo que todo ser, necesita para su desarrollo de elementos nutritivos,—Pasteur pensó que, cuando estos faltaran, el microbio perecería; supuso que esos elementos deberían encontrarse, ó nó, en el individuo. En el primer caso, el microorganismo se desarrollaría, tendría fuerza para atacar y vencer; en el segundo, agotado por la falta de alimento, no sostendría la lucha. De ahí su teoría del “agotamiento.”

Mas tarde, cuando las experiencias de Pasteur fueron diversamente interpretadas en contra de su teoría, se buscó la causa de la inmunidad, no en el organismo precisamente, sino en el microbio mismo. Inspirado Chauveau en un hecho de biología general, que los residuos de la nutrición de un sér cualquiera son impropios á su existencia, creyó que por lo menos para la inmunidad adquirida, era de suponerse

que el agente virulento dejara algún residuo tras de sí, residuo que le impediría vivir, cuando intentara un nuevo ataque. Esta teoría la llamó de la *substancia añadida*.

En estas dos teorías, el organismo no interviene de una manera activa, puesto que, según la primera, este se deja quitar los elementos de nutrición del microbio, hasta que son consumidos, ó no le cede ningunos por no tenerlos; en la segunda, el microbio mismo abandona una substancia que servirá después para matarlo.

Algún tiempo después una tendencia distinta aparecía, es decir, se buscaba en el organismo el principal factor en la defensa. Se ha comparado la acción de los microbios, ó de sus tóxicas, á la acción de los venenos; suponiendo que, para la inmunidad innata, el organismo permanecería inalterable, debido á una propiedad inherente al individuo, semejante á la indiferencia de algunos animales á ciertos venenos: la cabra, por ejemplo, indiferente á la morfina. En la inmunidad adquirida se trataría de una especie de hábito del organismo, igual al que se observa cuando, de una manera gradual y continuada, un individuo, sometido á la acción de ciertas substancias, acaba por acostumbrarse á ellas, y tolerar dosis que, en un principio, hubieran sido capaces de producirle una muerte rápida. A esta teoría se le llamó del *hábito*.

Cuando se considera que los microbios inocularados viven en un medio que necesariamente tiene que influir sobre ellos,

pues la relación entre la vida interna y el mundo exterior se ejerce en todos los seres; cuando se piensa que ese medio está en gran parte formado por los humores del organismo, se comprende que sea en estos, en donde se ha buscado también la defensa orgánica. Se ha supuesto que en los humores existe una substancia bactericida; se ha creído que en su seno se efectúan reacciones químicas que obran, ya directamente sobre los microbios, ya sobre los productos de sus secreciones tóxicas. Interesantes experimentos se han verificado en busca de apoyo á estas ideas, experimentos que, diversamente interpretados, las confirman ó las rechazan, como después procuraré demostrar. Estas teorías han recibido el nombre de *humorales*.

Vino después la teoría *orgánica*. Esta hacía intervenir de una manera muy activa á ciertos órganos. Alguna experiencia hecha con el extracto fluido del *tymus* como agente preventivo, condujo á considerar á este órgano como uno de los encargados de la defensa orgánica. Otras experiencias practicadas con distintas vísceras, condujeron á semejantes conclusiones.

Por último, viene la teoría *celular*, que parece explicar satisfactoriamente el fenómeno de la inmunidad, que interpreta todos los hechos contradictorios para las otras teorías, y que, fundada en un gran número de experiencias, no encuentra entre todas estas una que la contradiga. No sé qué consideraciones especulativas condujeron á idear esta teoría;

sin duda la influencia de la fisiología moderna, que quiere dar á cada órgano su papel anatómico en el funcionamiento vital, contribuyó en gran parte. Quien sabe, si al estudiar el microbio, se haya pensado que un sér tan pequeño debería encontrar en el organismo, enemigo semejante. Los experimentos sobre la diapedesis hicieron fijar también la atención.

\*  
\*  
\*

Tales son las principales teorías que se han dado para explicar la inmunidad. El estudio de ellas será el principal objeto de mi trabajo. Comprendo que soy muy incapaz de llevarlo á feliz término; pero es tan tentadora toda cuestión difícil, atrae con fuerza tan irresistible, que hay hasta cierto punto disculpa para el que se aventura á una empresa superior á sus fuerzas sin más elementos que mucha voluntad y grandes deseos.







La primera teoría citada, la del *Agotamiento*, se basaba en la siguiente experiencia de Pasteur: Sembró el bacilo del cólera de las gallinas en un caldo de cultivo, y lo colocó en una estufa, á temperatura conveniente; cada día observó lo que en el cultivo pasaba. Los tres primeros días, el desarrollo del microorganismo iba en aumento; pero al cuarto día, se suspendió. Entonces, filtró el medio de cultivo, y en él hizo una nueva siembra, que no se desarrolló. Esto podía depender de que el líquido filtrado no contenía los principios necesarios al microbio, ó bien, de que hubiese adquirido propiedades tóxicas; para demostrar lo primero, continuó su experiencia; evaporó el líquido de cultivo en el vacío; después lo recuperó con otro caldo fresco, y los bacilos se desarrollaron. Esto, según Pasteur no hubiera sucedido, si los microbios hubieran perecido antes bajo la influencia de una substancia tóxica.

Esta teoría tiene muchos puntos vulnerables. En efecto, no está conforme, desde luego, con ciertos fenómenos fisiológicos: Se sabe que el organismo constantemente se está renovando, y si puede en un momento dado perder algunos de sus elementos constituyentes, bien pronto los recupera. En el caso de la teoría del *agotamiento*, sería muy difícil

creer que alguno de esos elementos se hubiera perdido para siempre, por el hecho de haberse consumido en un momento dado. Además ; qué elementos eran esos? Sería necesario conocerlos, y la teoría no los señala. Por otra parte, está en completa contradicción con experiencias posteriores. Si á un animal inmunizado para cierto microbio, se le inoculara una cantidad considerable de ese microbio, puede perder su inmunidad ; así pues, si el organismo refractario no tiene elementos para nutrir pocos microorganismos, es claro que le faltarían para nutrir á un número considerable de ellos. A estas objeciones se añaden otras de mayor peso todavía: Metchnikoff, ha demostrado experimentalmente, que en la sangre de los animales inmunizados contra el carbón, se desarrolla perfectamente el microbio que produce esta afección. La teoría del *agotamiento*, ha sido, por las razones citadas y algunas más, análogas, completamente rechazada, sobre todo, cuando por ella se quiere explicar la inmunidad adquirida.

Sin embargo, esta teoría ha hecho fijar la atención sobre ciertos fenómenos muy importantes.

Que los microbios necesitan elementos de nutrición es un hecho indiscutible. De esos elementos, el oxígeno es el más importante. Ahora bien, es digno de notarse que los microbios aerobios, aquellos que toman el oxígeno libre, son en general los menos patógenos, y se alojan de preferencia en los tegidos más superficiales, precisamente en donde pueden

disponer del gas en ese estado; al contrario, los microbios patógenos, la mayor parte anacrobios, escogen los tejidos profundos, en donde el oxígeno se encuentra al estado de combinación. Estos hechos podrían explicar, hasta cierto punto, la influencia nociva que ejercen algunos estados orgánicos: la debilidad orgánica concecutiva á una sangría, á las malas condiciones higiénicas de ventilación ó de nutrición, casos en los cuales falta oxígeno en la sangre, elemento comburente que mata á los microbios; por consiguiente, estos se encuentran en condiciones favorables á su desarrollo. Por otra parte, teóricamente se podría suponer que, así como los elementos anatómicos escogen sus alimentos predilectos, el elemento muscular escoge los hidrocarbrosos, el nervioso los albuminoides, así también algunos microbios pudieran escoger el suyo; por consiguiente, si en condiciones especiales y desconocidas, no encuentran apropiados alimentos estarán en circunstancias de poca vitalidad, y si tienen que luchar, serán vencidos fácilmente.



\* \* \*

La teoría de la *substancia añadida*, se presta á objeciones semejantes. Desde luego no explica la inmunidad natural, pues supone que el microbio mismo proporciona la substancia que servirá más tarde para destruirlo; por tanto, mientras no penetre en el organismo, no habrá inmunidad. Además, suponiendo como es cierto, que el microbio secreta substancias nocivas á su vida, son eliminadas por el organismo, como se demuestra en la experiencia de Bouchard, con las substancias vacunantes del bacilo piociánico, que son rápidamente eliminadas por la orina. Por otra parte, dada como cierta la teoría, la sangre de un animal refractario sería un mal medio de cultivo, suposición que está en completa contradicción con los hechos, como lo demuestra la experiencia ya citada de Metehsnikoff sobre el bacilo del carbón sembrado en la sangre de un animal inmunizado para esta afección. Esta teoría de la *substancia añadida* no explica, pues, la inmunidad; pero lo mismo que la anterior, no ha sido infructuosa. Ha prestado un gran servicio á la Terapéutica, que debe ser el fin de todas las investigaciones bacteriológicas; ha inspirado la idea de la vacunación por las substancias solubles, que ha dado tan brillantes resultados prácticos.

La teoría del HABITO, se funda principalmente en algunos hechos experimentales, que demuestran la posibilidad de volver refractario al organismo para cierto microbio, inoculando á aquél los principios tóxicos de éste. Además se ha observado, que ciertos animales refractarios á tal enfermedad, son indiferentes á la acción tóxica de los productos secretados por el microbio que la produce. Pero experiencias posteriores están en contradicción con los hechos anteriores. Por ejemplo, Chaveau ha demostrado que,inyectando á un carnero inmuniza lo para el carbón, un centímetro cúbico de sangre carbonosa, se producen fenómenos de intoxicación propios á esa enfermedad. Gamaleia ha demostrado también, que los conejos inmunizados contra el vibrion avicido son tan susceptibles á las toxinas secretadas por este microbio, como pudieran serlo los conejos no inmunizados. Otros muchos ejemplos, citados con el mismo objeto, demuestran la insuficiencia de la teoría, para ser aplicada á todos los casos. La tolerancia que un animal puede tener para un microbio ó sus toxinas, es un fenómeno distinto de la inmunidad. En la tolerancia hay desarrollo del microbio, sin producción de fenómenos notablemente patógenos; en la inmunidad puede haber también desarrollo, pero es temporal, porque al fin de la lucha en que entra el organismo, si le es favorable, termina necesariamente por la destrucción del microbio. Esta lucha es el mecanismo íntimo de la inmunidad, y en eso se

distingue de la tolerancia, en la cual el organismo permanece pasivo.

La teoría Humoral, que ha tenido tantos partidarios, entre los cuales figuran notabilidades científicas tales como Koch y Bouchard, se funda especialmente en varios experimentos, que tienden á demostrar la acción bactericida de la sangre de los animales refractarios. La sangre del conejo y de la rata, por ejemplo, no sólo es un mal cultivo para la bacteridia carbonosa, sino que produce sobre esta, una acción tan destructora, que la deja incapaz de poder desarrollarse después en un buen medio. Experimentando con la misma bacteridia, Bhering ha demostrado que el suero del cuyo no inmunizado permite un desarrollo considerable de esta bacteria, en tanto que el suero del mismo animal inmunizado, es bactericida poderoso.

Respecto al agente microbicida que en esos humores se encontraría, sería distinto según los autores, Behring cree que es una base orgánica; Buchner supone la existencia de materias albuminoides especiales, llamadas alexinas ó proteínas defensoras.

A pesar de que las experiencias citadas en favor de la teoría humoral, son de gran peso, pierden su valor en presencia de otros hechos con los que están en completa contradicción.

Experimentando con la misma bacteria carbonosa se ha demostrado, que el suero de los perros, animales refractarios

á ella, es un buen caldo de cultivo; y al contrario, el suero del conejo, animal muy susceptible, destruye grandes cantidades de esos microbios.

Fundándose en gran número de experiencias semejantes, Metchnikoff concluye, que sólo en casos excepcionales, hay relación entre el estado refractario de un animal y el poder bactericida de sus humores.

Ahora bien, si en los humores se encontrara la causa verdadera de la inmunidad, los animales inmunizados, ó naturalmente refractarios para tal ó cual enfermedad, deberían poseer siempre humores impropios á la vida de los microbios que la producen. Y si este hecho puede confirmarse en algunos casos, es desmentido en la mayor parte de ellos. Por consiguiente, esta teoría no se puede establecer cuando menos, de una manera general.

Pero, que los humores ejercen una acción nociva á los microbios, lo demuestran numerosos experimentos. Es necesario, pues, explicar esa acción, y estudiar hasta qué grado se puede considerar los humores como los defensores del organismo. Metchnikoff, que ha combatido tanto la teoría humoral, dice, que si los microbios pueden morir en un suero, no es debido precisamente á las propiedades bactericidas de él, sino simplemente al cambio del medio, y creé que se trata de fenómenos plasmolíticos. Compara lo que pasa á las bacterias trasportadas de un medio á otro distinto, á lo que se observa en los infusorios, por ejemplo: basta modificar ligeramente el agua en que viven para destruirlos.

Algunos autores buscan una acción química Behring habiendo observado que la rata blanca, inmune para la bacteridia carbonosa, poseía un suero bactericida para ese microbio, y encontrando ese suero extremadamente alcalino, dedujo que la alcalinidad era causa de esa acción. Investigó cuál era el álcali, y creyó encontrar uno orgánico. Sin embargo, esta experiencia ingeniosa no significa gran cosa, respecto á la inmunidad en general, puesto que otras especies de animales no poseen la misma alcalinidad, á pesar de poseer la misma propiedad. Otros autores creen, que se trata de sustancias albuminoides particulares, llamadas alexinas ó globulinas defensoras. Ogata dice haber encontrado un fermento especial en la sangre del perro, dotado de propiedades bactericidas para el microbio carbonoso, el cual fermento, inoculado á otros animales, los vuelve inmunes contra el carbón. Sin embargo, este hecho tan interesante, sobre todo desde el punto de vista práctico, está en contradicción con otros experimentos dirigidos al mismo objeto.

Bouchard supone otra acción de los humores que llama atenuante, bajo la cual, los microorganismos sufrirían una disminución en su resistencia vital; de tal manera, que, sin fuerza para luchar, se entregarían, por decirlo así, indefensos á los órganos encargados de destruirlos. En apoyo de esta teoría, Charrin practicó la experiencia siguiente: Sembró la bacteridia carbonosa en el suero de un animal refractario á ella, y observando paso á paso su desarrollo, notó



profundas modificaciones morfológicas. Además demostró, que esas bacterias, así desarrolladas, no poseían propiedades patógenas. Con el mismo objeto que la anterior, practicó el mismo autor la siguiente experiencia, que tiene mayor significación, por haberla hecho sobre el animal y no fuera de él. Inoculó el bacilo piocianico á un animal vacunado; después extrajo serosidad de ese animal, aisló de ella al microbio, lo inoculó á otro animal, y en este último, no observó efectos patógenos ningunos. La contra prueba, consistió en sembrar el mismo bacilo en un animal no vacunado, extraer de él la serosidad, aislar el microbio, é inocularlo á otro animal; entonces sí se observaron, en este último, fenómenos de infección. La deducción de estos experimentos era clara, el suero del animal inmunizado ejercía sobre el microbio una acción, si no destructora, cuando menos, atenuante.

Sin embargo, las numerosas experiencias de Metchnikoff en contra de las anteriores, y á causa de la interpretación que este autor les dá á estas, queda todavía la cuestión por resolver.

Investigando siempre en los humores, Behring ideó otra teoría. Teniendo en cuenta que, en todas las experiencias citadas, había que considerar la intervención de varios factores; que, no solo el microbio debía estudiarse, si no tambien los productos por él secretados, sus toxinas, supuso y demostró la propiedad antitóxica de los humores.

En apoyo de su teoría, practicó la experiencia siguiente: Aisló el veneno del bacilo del tétanos, lo mezcló al suero de un animal vacunado contra esta afección, la mezcla fué inoculada á varios animales muy susceptibles al bacilo, y ninguno de estos animales reveló fenómenos de infección.

Después, se han preparado sueros antitóxicos poderosos. Se cita el caso de un caballo, que daba un suero antitóxico tal, que un centímetro cúbico bastaba para destruir la acción nociva de treinta centímetros cúbicos de cultura tetánica.

Para explicar esta acción antitóxica se han imaginado varias hipótesis: Según algunos autores se forma en la cultura tetánica, por ejemplo, un veneno que consideran como una diástasa, esta obraría sobre los tejidos, produciendo en ellos un nuevo agente tóxico, el cual á su vez obraría sobre el sistema nervioso, provocando de esta manera los fenómenos que se observan en el tétanos. Ahora bien, la substancia antitóxica tendría la propiedad de ejercer su acción sobre el fermento salubre, neutralizándolo é impidiendo así la formación del veneno secundario; por consiguiente, no formándose este último, el sistema nervioso no sería atacado.

Sin embargo, si la antitoxina tuviera la propiedad de oponerse á la formación del veneno secundario, no tendría la de destruir el veneno ya formado. Así pues, los fenómenos que pueden observarse en un animal inoculado con el bacilo del tétano y después con el suero antitóxico, serán variables en

intensidad, según la cantidad de veneno secundario ya formado, y por tanto, según el tiempo que medie entre las dos inoculaciones. De esta manera se explican los partidarios de esta teoría los resultados contradictorios que pueden observarse en distintas experiencias, y por esto aconsejan, hacer la inoculación del suero antitóxico lo mas más pronto posible, para no dar tiempo á la formación del veneno que se combate.

Los bactereologistas no se han conformado con saber que existe una substancia antitóxica, tan útil al tratamiento por la seroterapia; han tratado de investigar el mecanismo de su acción. Varias hipótesis se han dado. Algunos autores suponen que la antitoxina obra sobre la toxina, combinándose con ella, como se combina un ácido con una base; formando un compuesto químico inofensivo al organismo. Otros autores, entre ellos Roux, suponen que la antitoxina seria un fermento soluble de la toxina. Otros suponen que se forman dos diastasas, una secretada por el microbio y la otra por el organismo; estas tendrían propiedades opuestas, de manera que, obrando mutuamente una sobre la otra, ambas se destruirían por una especie de interferencia. La verdad es que no se conoce tanto todavía, y que esa acción toxini-cida del suero está por descubrirse.

Otro hecho también interesante, porque demuestra una vez más que no existe en el suero substancia microbicida, es que, el microbio puede desarrollarse perfectamente en un

suero dotado de poder antitóxico considerable.—Vaillard ha demostrado que el microbio del tétanos no solo se desarrolla bien en un suero antitóxico, sino que puede secretar suficiente cantidad de toxina para neutralizar y aun superar la acción antitóxica del suero en el cual se ha sembrado.

La teoría de la propiedad antitóxica de los humores ha dado lugar á brillantes descubrimientos, pero es insuficiente para erigirse en una doctrina general sobre la inmunidad. Desde luego, aun para las afecciones que le han servido en sus experimentos, como el tétanos y la difteria, explica la inmunidad, adquirida pero no la natural; porque para el tétanos por ejemplo, se necesita un suero que no poseía el animal antes de inoculárselo para inmunizarlo. Por otra parte, se puede invocar en su contra el argumento ya citado varias veces, que el suero antitóxico debería encontrarse en los animales naturalmente refractarios, lo que está en contradicción con muchos experimentos; al contrario, existen animales muy susceptibles, que poseén un suero antitóxico, y animales muy refractarios que tienen un suero falto de esas propiedades.

Todas las experiencias hechas con el objeto de demostrar que en los humores es en donde se debe encontrar la defensa principal del organismo en la lucha contra los microbios, son insuficientes. Es cierto que, desde el punto de vista práctico, ha prestado grandes servicios esta teoría, que au-

torizan á estudiarla más y más. Si no explica la inmunidad en general, si enseña un camino en la investigación del fin que se proponen estas cuestiones teóricas: la terapéutica de las enfermedades microbianas, y sobre todo realizar el ideal de la Higiene, el tratamiento preventivo de las mismas. Quién sabe si sea más importante en el porvenir, no buscar por medio de la teoría, sino buscar en ella. Indudablemente se encontrarían grandes novedades, utilizables en bien de la humanidad.





La teoría orgánica tiene también su importancia por los experimentos á que ha dado lugar. Sin embargo, ningún autor afirma que sea un órgano solo el encargado de la lucha contra los microbios.

Las experiencias sobre el extracto fluido del timo, como medio preventivo contra el carbón, no significan gran cosa en apoyo de la teoría. Desde luego porque el timo es un órgano pasajero, que no existe en el adulto.

Otro hecho observado por Hankin, que creyó aislar del baso una sustancia bactericida, la que dió el nombre de alexina, tampoco es de gran apoyo, porque se ha demostrado que no solo los extractos del baso son bactericidas, y además porque algunos animales refractarios, no dán un extracto de la misma glándula, dotado de esa propiedad contra el microbio.

En cuanto á la función de los otros órganos, pudiera objetarse algo semejante. Es cierto que, en la glándula hepática se encuentran, según los exámenes histológicos practicados al objeto, un gran número de bacterias destruidas, aprisionadas en las celdillas endoteliales de los vasos; pero este será un hecho importante que merezca estudio y reciba

interpretación justa, mas no un hecho del cual se pueda deducir una teoría general sobre la inmunidad.

Para comprender la teoría celular, es indispensable estudiar primero los fenómenos que se verifican en el organismo, entre las celdillas y los microbios, es decir, estudiar lo que se ha llamado la fagocitosis. Esta importante cuestión ha sido objeto de numerosísimas experiencias. De todos los hechos en que se funda, hay algunos que pueden considerarse como clásicos, y que, por ser fácilmente reproducidos, son aceptados por todos los autores que estudian la cuestión. Si á un animal refractario á cierto microorganismo, se le inoculara éste, se observa en el lugar inoculado, una reacción inflamatoria. Si de ese foco flogógeno, se extrae una pequeña cantidad de exudado, á intervalos de tiempo determinados, se observa que el número de celdillas va aumentando en los exudados extraídos, y al mismo tiempo los microbios van siendo aprisionados en el interior de las celdillas; de tal manera, que si ha transcurrido un cierto tiempo entre la extracción del primero y la del último exudados, en éste ya no son reconocibles los microbios, bien porque han desaparecido completamente, ó porque han sufrido profundas modificaciones morfológicas, según su menor ó mayor resistencia.

En este fenómeno se sabe que los microbios son atacados por las celdillas; es necesario investigar cuáles de las celdillas del organismo están encargadas de tan importante

función. Todos los autores están conformes en reconocer en los glóbulos blancos de la sangre, la principal función en la fagocitosis; pero desde este punto de vista, puede hacerse una clasificación de esos glóbulos, que se distinguen entre sí, por sus propiedades morfológicas y vitales. Se conocen cuatro especies de leucocitos: 1.º los linfocitos, formados por una celdilla, de protoplasma límpido y de un núcleo que puede ser fácilmente coloriado por los reactivos; 2.º los leucocitos mononucleares propiamente dichos, cuyo núcleo es más difícilmente colorable por el mismo reactivo. 3.º las celdillas eosinófilas, caracterizadas por suprotoplasma granuloso, un núcleo relativamente voluminoso, difícilmente colorable, mientras que, las granulaciones del protoplasma si son muy fácilmente coloradas por la eosina (de donde les viene el nombre); y 4.º los leucocitos polinucleares, de protoplasma incoloro, y no colorable por los reactivos, en tanto que, los núcleos si lo son muy fácilmente.

Dentro de estas cuatro variedades, los del primero y cuarto grupo son los que gozan de propiedades fagocitarias más poderosas.

Pero no sólo los glóbulos blancos son fagocitarios; otros elementos también lo son: Las celdillas endoteliales de los vasos y de las serosas, vienen en segundo lugar. A propósito de la teoría orgánica cité un estudio histológico de la glándula hepática, que demuestra, que en el endotelio de los vasos se encuentran aprisionados numerosos microbios.



Ranvier ha observado en el endotelio de las serosas inflamadas numerosos microbios inmovilizados en el interior de las celdillas.

Según algunos autores, las celdillas fijas del tejido conjuntivo, tendrían también propiedades fagocitarias aunque este hecho es discutido por otros autores.

En ciertos estados patológicos se encuentran celdillas cuyo origen no es fácil precisar, como las celdillas llamadas gigantes que se encuentran en los tubérculos, dotadas también de propiedades fagocitarias.

El mecanismo de la fagocitosis es el siguiente: el agente exterior penetra en el organismo, y puede suceder que, en el lugar de la entrada, los leucocitos existan ó nó; en el primer caso estos se abalanzan, por decirlo así, sobre el enemigo, al ponerse en contacto con él, desenvuelven prolongamientos, pseudopódicos que abrazan al microbio, arrastrándolo de esta manera al interior del protoplasma celular. Estos fenómenos que pueden ser observados cuantas veces se quiera, pueden verificarse gracias á las propiedades de sensibilidad y retractilidad de que están dotadas las celdillas.

En el segundo caso, faltando la policía del organismo, ó siendo muy reducida, es necesario que llegue de alguna parte; entonces se verifica el fenómeno descrito y estudiado tan bien por Conheim, con el nombre de diapedesis. Este fenómeno que consiste en la salida de los glóbulos al través de los vasos, es un hecho indiscutible; lo que se ha discuti-

do mucho es su mecanismo. Para Conheim, sería un fenómeno puramente pasivo, debido á una alteración de las paredes vasculares, se trataría de una simple filtración. A esta hipótesis se oponen muchos argumentos. Se ha dicho que en la sangre existen glóbulos blancos y rojos que siendo estos últimos más pequeños y más elásticos, deberían salir de preferencia, lo que no sucede. Sin embargo á esta objeción se contesta que: si los leucocitos son los que salen, es debido á que se encuentran en la zona periférica de la vena líquida, la cual lleva menor rapidez en la circulación, circunstancia que favorece la diapedesis. Pero otros fenómenos observados en circunstancias especiales, por ejemplo, la influencia que sobre la diapedesis tienen ciertas substancias, revelan que no se trata de una simple filtración, sino de un fenómeno más activo, más vital, puede decirse. En la diapedesis varios factores hay que tener en consideración: contribuyen á ella el agente que la provoca, el estado del líquido sanguíneo y de las paredes de los vasos, la influencia vaso-motora etc. La dilatación vascular y la disminución en la velocidad de la corriente sanguínea, influyen notablemente, como lo demuestran algunas experiencias. Si á un animal se le secciona el gran simpático, y al mismo tiempo se le provoca en cualquier lugar una reacción inflamatoria, se produce una dilatación vascular; entonces se nota que la salida de los leucocitos es fácil y la curación del proceso inflamatorio es rápida. Si al contrario, si al animal se

le secciona el nervio sensitivo, que trasmite el reflejo vasomotor, la dilatación vascular no se produce, entonces la diapedesis se dificulta, y la inflamación desaparece más lentamente. No cabe duda, pues, que la dilatación vascular influye, pero este hecho no explica por sí solo el fenómeno, puesto que, en los organismos inferiores que carecen de vasos, los leucocitos atacan también á los microbios. Además, en algunas inflamaciones no claramente específicas, se observa dilatación vascular, abundante exudado extravasado, pero muy pocos glóbulos blancos. En los animales muy sensibles puede observarse exagerada dilatación vascular, y en los refractarios poco marcada esa dilatación, mientras que, en los primeros la diapedesis es siempre muy poco marcada, en tanto que, en los segundos es notablemente exagerada.

Respecto á las paredes vasculares también influyen; Metchnikoff admite que la contractibilidad del endotelio contribuye á la expulsión de los glóbulos, pero esto no es absolutamente indispensable, puesto que la fagocitosis se ejerce en los animales inferiores, y la diapedesis se efectúa á través de membranas no contráctiles, como el tejido epitelial de algunos vertebrados, según dice Metchnikoff.

Otro factor, el glóbulo mismo, es el más interesante. Parece que Metchnikoff fué el primero que tuvo la idea de atribuir al leucocito una sensibilidad especial que le permite obrar vitalmente, puede decirse. Esta hipótesis ha sido demostrada hasta la evidencia por muchas experiencias. Las

primeras fueron practicadas sobre vegetales inferiores, para deducir por analogía, lo que en las celdillas del organismo debería pasar: Pfeffer colocó en una lámina de vidrio humedecido, un criptógamo, el *ETHALIUM SEPTICUM*, vertió después una gota de infusión de corte a de encino (siendo esta conífera donde generalmente crece el parásito) y observó que el vegetal tendía á acercarse al nuevo vehículo. Después, repitió la experiencia, pero poniendo en lugar de infusión de encino, una solución de glucosa y entonces observó que el vegetal tendia á alejarse de esa solución. En fin, repitiendo varias veces la última experiencia sobre un mismo vegetal, notó que lo que al principio pasaba, se iba modificando de tal manera, que el vegetal que huía de la glucosa primitivamente se iba poco á poco acercando á ella, hasta cambiarse las cosas en las circunstancias de la primera experiencia.

Para explicar estos fenómenos, Pfeffer supuso que se verificaban ciertas reacciones que llamó quimiotáxicas; daba el nombre de *QUIMIOTAXIA NEGATIVA*, la de de la propiedad del encino de atraer hacia sí el vegetal, y *QUIMIOTAXIA POSITIVA*, la de la glucosa que lo rechazaba.

Estas experiencias fueron aplicadas á la explicación de la fagocitosis. Pckelharing practicó la experiencia siguiente: introdujo debajo de la piel de una rana varios algodones embebidos unos, en líquidos indiferentes, otros en cultura carbonosa, y observó que, después de cierto tiempo, los primeros no contenian sino un pequeño número de microbios,

mientras que los segundos estaban impregnados de un número considerable de los mismos. Después, numerosas experiencias hechas con el mismo objeto han permitido conocer la acción quimiotáctica de un gran número de especies microbianas, así como también de muchas sustancias químicas.

Estos hechos, observados por tantos bacteriologistas, son irrefutables; pero la interpretación de ellos ha dado lugar á importantes discusiones. Los partidarios de la teoría humoral creen, que esa propiedad fagocitaria no se ejerce sino después que los microbios han sido destruidos por los humores, y que los leucocitos no podrían guardar en su interior microbios virulentos. Esta opinión está en contradicción con los hechos, pues se sabe que la fagocitosis es más activa al principio de la infección, cuando las bacterias se desarrollan, y al contrario, es menos activa después de transcurrido cierto tiempo, cuando estas bacterias han sido más ó menos destruidas.

Otra experiencia de Metchnikoff demuestra una vez más que los fagocitos luchan con los microbios virulentos. Fundándose en la propiedad que tienen los reactivos colorantes, la vesubina por ejemplo, que, cuando es una solución ya antigua, colora solamente los microbios muertos y respeta los vivos, el autor citado se ha convencido por ese medio, de que las bacterias que resisten más á la vesubina, son precisamente las preferidas por los leucocitos, y más todavía, las más fácilmente atacables por el reactivo son, por decirlo así, despreciadas por los glóbulos.

En fin, para demostrar que no eran los humores los que destruían las bacterias, Metchnikoff practicó la experiencia siguiente. Un cultivo microbiano fué mezclado con arena muy fina y esterilizada y la mezcla envuelta en un tubo de papel BOUVARD. La arena tenia por objeto proteger al microbio de la acción de los leucocitos, impidiendo que estos llegaran á él, los humores podrían llegar pasando al través del tubo y de la arena. Ahora bien, en estas circunstancias, el desarrollo microbiano no era impedido, á pesar de la acción de los humores. Si al contrario, se le quita al microbio la protección de la arena y del papel, permitiendo así obrar al leucocito, se evita el desarrollo microbiano.

Existen otros muchos experimentos dirigidos al mismo objeto tambien. En la cámara anterior del ojo, en donde los fagocitos son tan escasos, el desarrollo microbiano es mucho mas activo que en cualquiera otra parte menos escasa de fagocitos.





Una cuestión muy interesante es la de saber cuál es el fin de los microorganismos. Si se siguen paso á paso las modificaciones que estos sufren, en el interior de las celdillas, se notará que lo mas común es que al principio se produzcan profundas modificaciones morfológicas, y que al fin el microbio desaparezca completamente, sin dejar resto alguno que revele mas tarde su existencia. Otras veces el microbio es aprisionado pero no destruido; esto sucede cuando posee bastante resistencia vital. Por último, el microbio al principio envuelto, destruye más tarde la celdilla que lo aprisiona, y puesto en libertad, se desarrolla, se multiplica, produciendo en el organismo los fenómenos propios á cada especie microbiana.

Respecto al mecanismo de la desaparición del microbio, es una cuestión difícil de investigar, y sobre la cual se han dado varias hipótesis. Metchnikoff ha hecho estudios comparativos. Estudió la nutrición de algunos seres unicelulares; observó que ésta se verifica por ingestión de la substancia alimenticia en el interior del protoplasma celular, y digestión de esa substancia bajo la acción de los jugos digestivos de la célula. Además de estos hechos, y teniendo también

en cuenta que los glóbulos blancos son susceptibles de destruir ciertos elementos celulares del organismo, Metchnikoff por analogía deduce que es por digestión celular como los microbios desaparecen, y que esta digestión se verifica como la intestinal, bajo la influencia de diastasas.





Después de estudiar este punto de la fagocitosis, la teoría celular en cuyo estudio se funda principalmente, consistiría en considerar los glóbulos como los principales defensores del organismo. Para la inmunidad natural, estos elementos celulares gozarían, por una propiedad inherente á ellos de un poder fagocitario capaz de destruir el microbio que intentara invadir al organismo, evitando por este medio, la infección que determina tal especie microbiana. Respecto á la inmunidad adquirida, los mismos elementos celulares, que al principio eran rechazados, por no importa que causa, podrían después, por una especie de costumbre al medio, acercarse al enemigo y combatirlo. Esta última parte de la teoría celular, que á primera vista podría suponerse forzada, se confirma también por la experiencia. El fenómeno observado con el vegetal en la experiencia ya citada, demuestra que en ese caso, la costumbre al medio es posible. Otros muchos experimentos de Metchnikoff demuestran lo mismo. Otro tanto confirma el hecho de que en un animal, al principio susceptible, la fagocitosis es difícil, y al contrario es fácil en ese mismo animal, vuelto refractario artificialmente por cualquier procedimiento. Otros autores entre ellos Roux, creen que no se trata de una costumbre,

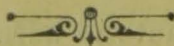
sino que los leucocitos, por circunstancias desconocidas en la mayor parte de los casos, no tienen suficiente fuerza vital para emprender una lucha, pero que bajo influencias determinadas, son estimulando á combatir. Cualquiera que sea la aplicación que á la interpretación del fenómeno se dé, el hecho es cierto, y demostrado suficientemente, para asegurar que el elemento celular es el principal defensor de la economía, contra los agentes microbianos que tienden á atacarla.

Una de las objeciones que se han hecho á la teoría celular es que, la fagocitosis no es suficiente para defender al organismo, puesto que, en ciertos casos, á pesar de que el leucocito encierra en su interior al microbio, éste se desarrolla, recupera su libertad é invade el organismo, produciendo en él los fenómenos tóxicos. Pero este hecho, que es exacto, no está en contradicción con la teoría, pues esta supone que el elemento celular es el que principalmente defiende, más no que ha de salir siempre vencedor.

Se ha dicho también que la fagocitosis no puede ser tan rápida para impedir que los microbios tengan tiempo suficiente de secretar sus productos tóxicos. Sin embargo, esta suposición no tiene fundamento, mientras que la contraria, si lo tiene. Varios autores afirman, que habiendo inoculado á un animal inmune un microbio determinado, no han podido encontrar ese microbio en la sangre del animal, dos ó tres minutos después de la inoculación.

Otro argumento en contra, es decir, que si en un animal sensible se acostumbra ó se estimula la acción fagocitaria por cualquier medio, debería cesar esa costumbre ó estimulación con la causa que las produce. Pero la experiencia demuestra que la acción fagocitaria una vez adquirida no se pierde sino difícilmente, que se hereda, como era de suponerse, admitiendo la teoría, dado el incesante cambio del organismo.

La teoría celular, demostrada por la experimentación, que está conforme con los fenómenos que deben verificarse, dada como cierta, tales como la relación que debe existir entre el estado refractario y el estado fagocitario, que explica tan bien la acción de cualquiera de los medios utilizables para volver inmune á un animal, que en fin hasta ahora no es contradicha por ningún hecho, y contra la cual no hay un argumento, por más sólido que sea, que no pueda ser victoriosamente refutado; esta teoría, digo, es la que se debe considerar en la actualidad como la mejor, desde el punto de vista de la interpretación de los fenómenos cuyo conjunto constituye la inmunidad.



\* \* \*

¿Pero pueden ser rechazadas de una manera absoluta las demás? Cuando el espíritu atrevido intenta penetrar en los complejos fenómenos que en el organismo humano se verifican y quiere investigar el por qué de alguno de ellos, el juicio queda casi siempre suspenso. Son tan infinitamente variadas las modificaciones que en todos y en cada uno de los individuos deben estudiarse, y son tantas las circunstancias que influyen en esas modificaciones, que al considerar unas y otras, es forzoso confesar la imposibilidad de abarcarlas todas. En el fenómeno de la inmunidad ¡cuántos factores intervienen! El estado del organismo, distinto en todos los individuos en general, y variable también en cada uno, el medio que lo rodea, las influencias físicas, químicas ó biológicas en cada momento determinado, el estado ó la naturaleza del microbio, sobre el cual se ejercen también las influencias tan numerosas del medio: entre tanta variedad de circunstancias es difícil dar una ley general y absoluta.

Yo creo que de todas las teorías se debe tomar lo que de bueno tenga cada una: En la teoría de Pasteur ¿por qué no se ha de admitir que, en circunstancias determinadas, el organismo no contenga los elementos necesarios á la nu-

trición del microbio? Tanto más cuanto que lo contrario es admitido por todos los autores, cuando dicen, que el microbio puede encontrar en ciertos casos un terreno favorable á su desarrollo; ahora bien, en ese terreno deben considerarse, antes que todo, los elementos de nutrición. Si se compara el microorganismo á un grano, que no germina en un terreno malo, tiene que admitirse la anterior suposición, puesto que el grano no germina en esas condiciones, no tanto por las influencias de temperatura, humedad, etc., sino porque le faltan los elementos que lo han de nutrir. Y en el fenómeno de la inmunidad, deben estudiarse no solamente las causas que la producen, sino también las que la destruyen. Así, pues, si la teoría del agotamiento no es suficiente para explicar, por sí sola, todos los casos de inmunidad, el hecho que la interpreta es un factor importante que debe tenerse en consideración.





Por otra parte, el hecho invocado por Chaveau en apoyo de su teoría, es cierto. Quien sabe, si no precisamente de una manera directa, cuando menos indirectamente, influyen sobre la misma bacteria los productos por ella secretados. Que esos productos son nocivos al organismo, todos los autores lo admiten, y no creo que haya razón para suponer que no lo sean para los microbios.

El argumento principal en contra de esta hipótesis es que los productos son eliminados en muy poco tiempo, pero esto será exacto cuando los emuntorios funcionen bien, cuando así no sea, el argumento no tiene razón de ser. Es cierto que en estas circunstancias se trataría no precisamente de fenómenos que condujeran á explicar la inmunidad, si no al contrario, á explicar la dificultad para producirse esta. Pero repito, que para que el estudio sea completo deben considerarse unos y otros fenómenos. No será cierto que la substancia llamada añadida sea la causa del estado refractario adquirido, ni mucho menos, del innato; pero el hecho de que el producto secretado influye sobre el organismo es evidente y probablemente también influye sobre la bacteria misma de cierta manera desconocida todavía.

\* \*

La teoría de la costumbre, tal como ha sido emitida, no implica ningún fenómeno material sobre órgano determinado; sin embargo, algo de cierto debe tener cuando la teoría mejor demostrada, la celular, invoca la costumbre para explicar ciertos casos de inmunidad adquirida.

\* \*

La teoría humoral, encierra grandes verdades prácticas. Es imposible rechazar de una manera absoluta, que el medio principal en el cual vive el microorganismo influye sobre él. En todos tiempos se han considerado en los humores importantes funciones. La predominancia de alguno de ellos en el organismo ha servido de base á una clasificación del temperamento del individuo, si bien es cierto que tal clasificación en la actualidad no está muy bien aceptada. Sin embargo, el hecho de haber existido por tanto tiempo, y haber sido sancionada por tantos sabios, significa, que deben encontrarse en los humores muy impor-

tantes funciones, que imprimen al organismo modificaciones interesantes, en relación con las que en ellos se verifican; así, pues, creo que el medio en que el microbio vive, tiene siempre que influir sobre él, y sobre todo, que los humores obrando sobre el conjunto del organismo, lo modifican en circunstancias numerosas, imposibles de preveerlas todas. En los humores no se encontrará la causa única de la inmunidad, pero si un factor que influya sobre ella, para favorecerla ó para destruirla.

\*  
\*  
\*

Respecto á la teoría orgánica pueden hacerse reflexiones semejantes. Es evidente que el funcionamiento normal de cada viscera es indispensable á la función normal del conjunto; si algún órgano importante está enfermo, el organismo será más ó menos atacado, será puesto en condiciones determinadas que favorecerán ó no la inmunidad.

---





Sería mucha pretensión mía querer penetrar más profundamente una cuestión tan difícil; apenas alcanzo á entrever las dificultades que la rodean. En vista del juicio que me he formado de las principales teorías estudiadas. creo, que es muy difícil resolverse por una de ellas solamente. En mi humilde concepto, debe estudiarse todavía más cuestión tan importante, pero sin querer sintetizar en una sola concepción lo que es el resultado de tan complexos fenómenos. Porque tal vez, entre la inmensa variedad de infecciones, el organismo reaccione de distinta manera en cada caso particular, y aunque, entre todos los factores que intervengan exista alguno que deba ser considerado como el principal, no por eso se han de despreciar los otros, sin los cuales el primero quizá no serviría.



\* \*

En el curso de mi estudio he dicho varias veces lo importante que es considerar en la inmunidad, no solo los medios que la producen, sino también los que la destruyen. He citado algunos de los primeros entre los experimentos que sirven de fundamento á las diversas teorías. No siendo el objeto de mi trabajo dar á conocer estos medios, no me extenderé sobre ese punto, tanto menos cuanto que necesitaría hacer un trabajo demasiado largo y difícil para mis escasas fuerzas.

Respecto á las causas que tienden á destruir la inmunidad, citaré algunas, aunque sea muy brevemente, por considerarlas de tanta importancia, sobre todo desde el punto de vista práctico.

Numerosas son dichas causas, ya físicas, químicas ó biológicas. No sería posible estudiarlas todas, por ser tan infinitamente variadas. Solamente de algunas de ellas se conoce el mecanismo de su acción. Citaré solamente las principales entre las más conocidas.

El frío, ejerce una acción tan marcada, que se ha formado un grupo de enfermedades llamadas á FRIGORI. Investigando como obra ese agente físico, algunos autores han creído que es aumentando la resistencia vital del microbio, y otros creen que es debilitando al organismo. Entre los pri-

meros se encuentra Pasteur. En apoyo de su hipótesis, practicó la experiencia siguiente. Se propuso volver sensible á una gallina, al bacilo del carbón sintomático, al cual naturalmente es refractaria, para conseguirlo, inspirado en su hipótesis, sometió dicho animal á la acción del frío, al mismo tiempo que le hacía la inoculación, y en efecto, el carbón se desarrolló. Se han practicado otras experiencias semejantes, con resultados análogos.

Sin embargo, como no solo con el frío se obtiene una victoria del microbio, es probable que no se trate precisamente de un aumento en la resistencia vital de éste, si no más bien de un debilitamiento del organismo. Los autores de la teoría celular, creen que esa debilidad se ejerce especialmente sobre el elemento fagocitorio. En apoyo de esta hipótesis alegan el hecho de que, en un animal sometido á la acción del frío, la diapedesis se dificulta, lo que en efecto, tiene gran significación.

El exceso de fatiga física también ejerce una acción notable. Roger, tratando de desarrollar el carbón en la rata, la cual es naturalmente refractaria á esa enfermedad, sometió al animal en experiencia á un ejercicio prolongado, después de inocularlo, y el carbón se desarrolló.

Otra causa predisponente á las afecciones es la falta de nutrición. Las palomas, refractarias al carbón, contraen esta enfermedad, por inoculación, si se les somete á una dieta absoluta.

Algunas substancias químicas debilitan también la inmu-

nidad. El ácido láctico, por ejemplo, ha sido empleado para vencer la resistencia de algunos animales á ciertos microbios.

Ciertos estados constitucionales predisponen á ciertas infecciones. Algunos autores tratando de investigar la susceptibilidad que tienen los diabéticos para ciertos microbios, han provocado artificialmente este estado patológico, y han observado que en estas condiciones, es mucho más eficaz la acción del *estafilococcus piogenos*, por ejemplo. La cantidad de microbios introducidos en el organismo influye notablemente sobre él. He citado ya algunas experiencias que demuestran que, si un animal puede ser refractario á un pequeño número de ciertos microbios, pierde esa propiedad bajo la influencia de un número considerable de los mismos.

El lugar por donde se hace la inoculación contribuye de una manera muy marcada. Es difícil dar reglas generales sobre este hecho, pues mientras que, algunos animales son más susceptibles por la vía hipodérmica, otros lo son por la vía venosa. Sin embargo, parece que la mayor parte de los animales son más susceptibles, si se les inocula en la cámara anterior del ojo, precisamente en donde los fagocitos son más escasos.

Puede favorecerse también la infección, sometiendo el sitio elegido para la inoculación, á alguna acción que tenga por efecto disminuir la resistencia vital de los tejidos. Esto ex-

plicaría la influencia tan marcada de un traumatismo, en el desarrollo de algunas infecciones locales.

A todas estas causas se añaden, la edad, el sexo, la constitución individual, las diátesis, las enfermedades anteriores, las influencias de orden moral y psíquico, etc., etc.

\* \* \*

¿Estas cuestiones teóricas, altamente científicas, son de tal naturaleza que aplicables á la práctica pueden ser utilizables en bien de la humanidad?

Que si lo son, lo están demostrando los resultados obtenidos por los procedimientos terapéuticos, que sólo bajo la influencia de estas teorías han podido concebirse. Jener, anticipándose á su época, supo apreciar en su justo valor el descubrimiento que un empírico hiciera de la propiedad inmunizante de la vacuna. Ese eminente sabio debe haber concebido una idea teórica del fenómeno, que cierta ó nó, produjo, al intentar realizarla, un beneficio inmenso á la humanidad. Pasteur inspirado en sus teorías inventó el procedimiento de inoculación contra la rabia y el tétanos. Behring descubrió también su suero antídídérico.

La patología recibe explicación satisfactoria de muchos fenómenos; sabe por qué ciertos estados del organismo predisponen á ciertas enfermedades, etc., etc.

Es, en fin, todo estudio bacteriológico tan importante, tan trascendental que es posible asegurar, sin temor de engañarse, que el porvenir de la medicina se encuentra en él.

México, Abril de 1896.

Mmanuel Balbas.

