

Infecciones e inmunidad

Por el Dr. Franz Fielitz

Profesor Agregado de Patología General

Se llama infección, al proceso patológico creado por la entrada al organismo humano, animal o vegetal, de gérmenes patógenos, vivos o muertos, dotados de virulencia, o sus productos venenosos y sus toxinas.

Para que exista infección se requiere, como *mínimum*, dos condiciones: que el agente morbígeno tenga virulencia o agresividad y que el organismo que lo recibe sea receptivo y le permita multiplicarse en él.

Normalmente, la infección no tiene lugar aún cuando en el interior del organismo puedan existir estos gérmenes morbosos, en tubos y canales, sobre las mucosas que tapizan los órganos, a condición de que estos órganos, canales o tubos, mucosas, etc., mantengan su integridad fisiológica. Los líquidos que bañan a estos tubos y canales, así como el moco que recubre y protege a las mucosas de los tubos y canales, tiene suficiente poder microbicida para mantener a raya a los gérmenes que incesantemente prueban su resistencia y tratan de vencerla, para pulular en el medio humoral, en la sangre, en la intimidad de los tejidos y provocar en ellos la destrucción y la muerte. Así, por ejemplo, en el tubo intestinal del equino es vulgar el hallazgo del bacilo tetánico; en el intestino del hombre son huéspedes vulgares el colibacilo, los paratíficos, los paratificocólicos y hasta el tífico; en los árboles frutales, en las hojas, en la corteza, en las frutas, frutos y bayas, se encuentra normalmente gran cantidad de gérmenes que, en determinadas circunstancias, son patógenas para ellos: me refiero a *Phitomonas* y *Celulomonas*, capaces de invadir el tejido vivo vegetal de ramas, troncos o raíces, como a las frutas, frutos, bayas y tubérculos, en los que provoca el estado de infección, constituyendo las "plagas de la Agricultura", cuando atacan a sementeras o cultivos de gran extensión o cantidad.

Para que exista infección, sólo hace falta que el organismo permita el anidamiento y multiplicación de los microorganismos en el medio vital de sus tejidos o parénquimas. Esta infección puede evolucionar para constituir el estado de enfermedad, caracterizado, cuando el orga-

nismo, con sus humores (sangre, linfa o savia) y su medio interno. órganos, tejidos o parénquimas, permitan el progreso de la "primo-infección", multiplicándose y nutriéndose a sus expensas, ampliando constante y rápidamente el foco inicial de penetración, a todo lo cual no se le opone sino una débil resistencia o defensa inadecuada.

Puede suceder que el organismo no permita su multiplicación, ni la nutrición a sus expensas, ni su difusión a nuevos sectores del medio interior, por existir una defensa mejor organizada creando, en derredor del foco primitivo, un proceso regulado de reacción local, celular y humoral; pero es incapaz de eliminar definitivamente a esta "primo-infección".

En este caso, la infección lleva el nombre de "infección compensada o latente" y está condicionada a un estado equilibrado de defensa del organismo y al ataque de microorganismos o gérmenes de escasa o relativa acción patógena. Puede hablarse aquí de una inmunidad compensada o latente que desaparece, cuando el organismo mejora su defensa, ganando más anticuerpos defensivos y llega a matar la "primo-infección" o en caso contrario gana virulencia el agente patógeno, se vuelve resistente a los medios de defensa y mata, al final, al organismo.

La virulencia de los microorganismos está condicionada a múltiples y distintos factores que son:

1.º Productos segregados de los gérmenes, dotados de acción paralizante, inhibidora de las defensas celulares, fagocitarias de los leucocitos, células del Sistema Retículo Endotelial, etc.; o neutralizantes del poder humoral, de los anticuerpos bacteriolíticos, antitóxicos, etc. Se conocen venenos microbianos y toxinas que pertenecen al grupo de sustancias alcaloideas; por ejemplo, la toxina del bacilo perfringens. Otras, pertenecen al grupo de albúminas tóxicas, albumosas, toxoalbúminas; por ejemplo, la toxina diftérica, la toxina tetánica. Otros son productos de la serie acíclica o de la serie aromática; por ejemplo, la toxina de un gran número de estreptococos que destruyen a los glóbulos rojos de la sangre. Y por último, se conocen venenos derivados de las grasas bacilares, de pigmentos, lipocromos tóxicos; por ejemplo, las cerinas del cuerpo del bacilo de Koch, el pigmento amorfo del bacillus prodigiosus, etc.

2.º Cuando es más rápida la multiplicación de los microorganismos que la multiplicación y aparición en la sangre de los fagocitos, por ejemplo, en la carbunclosis, tifoidea, etc., provocan rápidas septicemias y la muerte es por sobrecarga de microbios y no por sobrecarga de toxinas como podría suceder en el primer caso.

3.º Protegidas por envolturas o cápsulas impermeables a prueba de toda clase de disolventes naturales, como son las diastasas o enzimas destructivas de que dispone la economía, las fagolisinas de los leucocitos y las lisinas humorales y las bacteriolisinas o sensibilizatrices bacteriolíticas.

4.º Dotados de movimientos de traslación de tal naturaleza, que pueden desplazarse aún contra-corrientes o son tan veloces en sus mo-

vimientos que es difícil su captación por los elementos fagocitarios de la sangre; ejemplo: vibrión séptico, colibacilo, etc.

5.º Aprovechando la circunstancia de un microbismo de salida o la convalecencia de una enfermedad intercurrente, se instalan en un organismo empobrecido en sus medios de defensa. Ejemplo: la tuberculosis, después de una gripe, de una neumonía, una tifoidea.

6.º Aprovechando una infección microbiana de asociación, ellos entran a trabajar "en simbiosis". Ejemplo: el tétano, en las heridas sucias e infectadas por los piógenos vulgares; la gangrena en las heridas mal defendidas y expuestas a la supuración por elementos extraños animados, inanimados o inertes.

7.º En fin, la virulencia se aumenta o se disminuye por pasajes intraorgánicos en sujetos que son receptivos o en los no receptivos, anormalmente, por vicios hereditarios o congénitos, por debilidad causada por mala alimentación, alcaloidismo o por nutrición deficiente o defectuosa, alcoholismo, avitaminosis, etc. Luego, pues, la infección está condicionada a la virulencia del microbio, a la receptividad del organismo o a la virulencia del organismo y la receptividad del microbio y a las defensas fagocitaria y humoral.

El aprendizaje que los microbios hacen en el organismo durante la latencia de la infección o el aprendizaje que hacen los fagocitos frente a un microbio albergado en el organismo, deciden una lucha y vence el más fuerte, el mejor disciplinado.

Las infecciones pueden ser locales o generales. Las infecciones locales son aquellas que se asientan en un órgano o parte de un órgano; ellas son circunscriptas y evolucionando, pueden dar lugar a un absceso; ellas pueden ser difusas y pueden dar lugar a un flemón.

Según la virulencia de la infección local, ellas pueden ser de evolución benigna o de evolución maligna. Estas últimas pueden dar lugar a un "foco piémico" o a un cuadro febril agudo, tóxico, llamado "toxemia" o una "toxicopioemia". Las características de este tipo de infección, sus síntomas, evolución, etc., corresponden a la Patología Quirúrgica.

Sólo puede decirse que su localización es obra exclusiva de la defensa orgánica bien organizada. Procesos sucesivos y escalonados de inflamación, congestión, edemas y procesos defensivos celulares de los parénquimas atacados, auxiliados por una alta leucocitosis local, hacen posible su erradicación, defensa, supuración y expulsión por vía natural o quirúrgica de estas infecciones.

En las infecciones locales graves (pioemias y toxicopioemias) todo el mecanismo defensivo entra en juego. Se observan alternativas de estados febriles, subfebriles, diarreas, inquietud, aceleración del pulso y de la respiración, sudores profusos, anorexia, etc.

Las infecciones generalizadas son siempre estados graves, pues la invasión de todos los órganos y líquidos de la economía, por microorganismos más o menos virulentos, trae necesariamente aparejada altera-

ciones funcionales, intoxicaciones por productos de la desintegración de los microorganismos muertos, productos de desintegración de los parénquimas destruídos por los nidos microbianos, etc.

Estos estados infecciosos generalizados se llaman "estados septicémicos".

Hay enfermedades cuyos agentes específicos microbianos virulentos solo tienen acción evidente cuando llega a saturar al organismo por sus toxinas o se ha multiplicado el microorganismo lo suficientemente para hacer una eficiente defensa en el curso de una septicemia. Así, por ejemplo, el bacilo tuberculoso se vuelve rápidamente mortal para el organismo humano o animal, cuando esta infección específica y local hace extemporáneamente una septicemia, septicemia que termina con una granulía (tipo de infección militar) vale decir, por la formación de múltiples y pequeños focos tuberculosos, en todos los órganos y en todos los parénquimas.

Esta infección generalizada o granulía tuberculosa es generalmente mortal a breve plazo, por la gran toxicidad de sus múltiples lesiones, contrariamente a la generalidad de los estados tuberculosos que se caracterizan por su cronicidad y la lentitud de la intoxicación, por la acción del bacilo de Koch. ¿Se debe a mayor toxicidad de la tuberculina segregada o se debe a una mayor y más rápida impregnación del organismo, por la misma, en el caso de múltiples lesiones?

Otras enfermedades al provocar estados septicémicos, no matan por toxicidad de los agentes causales, sino porque, multiplicándose rápidamente en los humores, llegan a constituir, mecánicamente, un estorbo a la libre circulación capilar, donde llegan a acumularse en tal cantidad que forman embolias microbianas que obstruyen los finos vasos y rápidamente isquemizan a órganos que deben sus funciones a la regular entrada de sangre que los alimenta, como son el cerebro, el riñón, pulmón, etc. La sangre en estos casos, pierde su valor nutritivo, convirtiéndose en un verdadero puré microbiano.

Se conocen bacteriológicamente dos tipos de septicemias: aquellas que el agente causal es el único responsable de la muerte del sujeto, por ejemplo, la septicemia carbunclosa, caracterizándose ellas por la rapidez con que actúan en la completa invasión y destrucción de los líquidos vitales, sangre y linfa, dejando pocas o muy elementales signos de destrucción en los parénquimas de los órganos, tales como hipere-mias, congestión, infartos y excepcionalmente hemorragias.

El tejido noble de cada órgano siempre reconocible, poco o nada ha sufrido en la rápida acción letal del agente morboso. Estas son "las septicemias puras".

En el curso de infecciones locales y de enfermedades generales, aparecen con alguna frecuencia, estados septicémicos mortales o no, siempre graves, a base de microorganismos asociados, distintos de los agentes provocadores de la infección local o de la enfermedad general. Así,

por ejemplo, en el curso de una neumonia aparece una septicemia estreptocócica o en el curso de una tifoidea, aparece una septicemia colibacilar, etc. Estas son las llamadas "falsas septicemias".

La puerta de entrada de las infecciones se hace por la piel, por las mucosas o al nivel de los epitelios glandulares de glándulas de secreción externa.

La piel es normalmente impermeable a la entrada de los microorganismos infecciosos. Su defensa es completa, mecánica, química y biológica.

Mecánicamente la piel se defiende por su capa superficial, descamante, la que constantemente es renovada, llegando, en los sitios más expuestos a la infección, a la producción de elementos córneos escamosos, imposibles de ser atravesados por dichos agentes de infección como son las uñas, espesamiento en forma de cojinetes córneos en la palma de las manos y planta de pies, formación de escamas, callosidades, etc. en defensa de la integridad de la "barrera piel" contra el microbio.

Químicamente, por sus secreciones, ceborral, sudoral, etc., ricas en productos que tienen poder microbicida, ácidos orgánicos, amoníaco, etc., que impiden el anidamiento y la multiplicación de las bacterias, hongos y otros agentes animados.

Biológicamente la piel de los animales y del hombre, se defiende por reflejos fisiológicos que acomodan la defensa celular y sanguínea por reflejos normales de vaso-motricidad (vaso dilatación y vaso contricción) y también reflejos condicionados.

Inteligentemente afluye la sangre por estos llamados del sistema nervioso y, con ella, legiones de leucocitos se presentan a los llamados de auxilio de los epitelios, mucosa o piel, cuando son embestidos por agentes que tienen probabilidades de vencer la barrera defensiva celular y de inhibir las defensas naturales por el moco o catarro que las recubre y protege.

Aquí encontramos gran cantidad de fagocitos (70 a 80 % de polinucleares neutrófilos) encargados de la limpieza del medio, ya sea de bacterias que puedan entrar o de partículas orgánicas, como los desechos de células de los tejidos o también englobando a fagocitos muertos y citolizados en parte por toxinas del agente morboso y también por diastasas de los mismos fagocitos, que son usadas en el momento de la preparación digestiva de los mismos.

Macroцитos, grandes mononucleares de la serie granulosa, células del sistema fijo de bacteriopenia, las células del Sistema Retículo Endotelial, cuya función es la producción de anticuerpos microbianos, antitóxicos, antidiastáticos, anticelulares y "anti" todo lo extraño, ponderable o imponderable que trabaje contra la seguridad del organismo.

Los microцитos, con sus microцитasas, linfocitos cuya función es la producción de diastasas o enzimas linfocitarias, etc.

La defensa de la piel, mucosas o epitelios glandulares, se hace por

medio de sus excreciones propias, en forma natural. Así, por ejemplo, de las inflamaciones agudas de las cavidades viscerales, los catarros abundantes, que lubrican y protegen a los órganos subyacentes, constituyen actos defensivos iniciales y percrínicos.

La defensa es más profunda, más enérgica, cuando esta barrera de protección, pone en contacto a las verdaderas fuerzas: microbio versus leucocito. Así es como puede observarse, después de una indigestión, después de un catarro bronquial, instalarse una inmunidad más segura, una inmunidad adquirida en el lugar de una inmunidad natural, que sólo tiene valor frente a un simple microbismo, pero que se pierde frente a un agente microbiano dotado de enérgica acción patógena que trata por todos los medios de anidar en el organismo, rompiendo las defensas y provocando el "estado de enfermedad".

Las barreras de células especializadas de piel y mucosas, sólo pueden ser vencidas: 1.º Por soluciones de continuidad, las heridas, traumatismos, equímosis o alteraciones que constituyan la pérdida de las condiciones de defensa natural. — 2.º Por la especial naturaleza del agente infeccioso, su pequeñísimo tamaño, su movilidad o motilidad; así, por ejemplo, las mucosas, por su constitución anatómica, son más frágiles que la piel, a la penetración por microorganismos. En las mucosas existen espacios expuestos al escurrimiento por ellos de pequeños microorganismos, partículas tóxicas, virus, etc., llamados "espacios criptogénicos" que no existen normalmente en la piel.

La resultante útil de esta lucha victoriosa del organismo, contra la infección, es la "inmunidad". Después de vencer, por medio de células y humores, la defensa orgánica, contra los agentes animados, los microbios, que en el proceso de la infección trataron por todos los medios, venenos, toxinas, diastasas, etc. de destruir al organismo o de provocar su enfermedad, queda como saldo útil, provechoso de esta lucha, células, fagocitos y líquidos humorales, capaces de matar, digerir o neutralizar hasta la inocuidad a cualquier nuevo aporte microbiano venido del exterior, así como a sus productos fermentativos, diastásicos, venenos o toxinas.

Las células de este organismo victorioso fueron puestas a dura prueba en su capacidad de combate, han ganado experiencia y se han vuelto especialistas en la destrucción, lisis, digestión y otros actos defensivos: inhibición, neutralización, etc. de los productos segregados, como consecuencia de la muerte, destrucción parcial, cadaverización de los cuerpos microbianos que resultan en el acto de defensa y después de la lucha.

Puede, pues, definirse la inmunidad como una condición, natural o adquirida, general o local, transitoria o definitiva, compensada o latente, de no aceptar el organismo a la infección natural o experimental, provo-

cada por uno o varios agentes específicos o no de enfermedad, y de defenderse por todos los medios de que dispone el individuo atacado.

Inmunidad natural. — Es aquella que defiende al organismo naturalmente y no es producto de una infección anterior o de una enfermedad ni de una infección latente o de infección compensada.

Esta es una inmunidad generalmente correspondiente a una especie o raza. Así, por ejemplo, el hombre es inmune naturalmente a la mayoría de las enfermedades e infecciones de los animales y vice-versa; los animales lo son a las enfermedades e infecciones del hombre. Este hecho constituye la base de la especificidad de raza o especie a determinadas infecciones.

Así, por ejemplo, el muermo es una enfermedad específica del equino y no del bovino; la peste bovina lo es del bovino y no ataca al equino. La grippe es una enfermedad específica de la especie humana y no de los animales.

Luego, pues, la inmunidad del bovino al muermo, la inmunidad del equino a la peste bovina y la inmunidad de los animales a la grippe, es una inmunidad de raza y de especie que trae cada sujeto al nacer.

Pero esta inmunidad tiene otras características especiales; así, por ejemplo, dentro de un grupo de animales de una misma especie y susceptibles de adquirir determinada enfermedad o infección, puede existir una cantidad más o menos grande de sujetos que no la toman naturalmente. A estos se les llama "inmunes naturalmente" pero el hecho de no tomarla, en determinada ocasión o momento, no los exime de que la puedan tomar más tarde. Puede estar condicionada esa inmunidad o refractariedad transitoria, a factores tales como temperatura corporal, estado de nutrición, integridad de las funciones orgánicas, etc.

Rota cualquiera de estas condiciones de equilibrio, enfriamiento, hambre, estado de pobreza fisiológica, embarazo, etc., se produce de inmediato la infección.

Así por ejemplo, las aves, los felinos, los caninos, gozan del privilegio de la inmunidad natural, contra el carbunco, por lo menos, en gran porcentaje; pero si se enfría la gallina (experiencia de Pasteur) si se debilita al perro por hambre, fatiga muscular, sed, etc. toman ambos el carbunco. La rana, inmune naturalmente a la inoculación experimental, del tétano, lo toma cuando se la somete al calentamiento, dentro de una estufa a 30 grados.

La inmunidad natural es, pues, frágil; no es el producto de una lucha, de un aprendizaje a defenderse contra la infección, contra el microbio.

Experimentalmente no resisten los sujetos a las inoculaciones de las enfermedades que le son propias o comunes a la especie a que pertenecen. No tienen en su organismo ningún elemento celular o humoral especializado para la lucha contra el microbio o la enfermedad, sino sólo tienen bien equilibrada su defensa y su fisiología que lo hacen inatacable para determinada infección o enfermedad.

Inmunidad adquirida. — Este tipo de inmunidad, nacida a raíz de una enfermedad curada o nacida artificialmente por un proceso de vacunación ideado por el hombre, es de gran valor para éste y los animales, pues es firme su defensa, es perfectamente condicionada su resistencia y, generalmente, preserva a los individuos toda o parte de la vida.

Después de sufrir los embates de la infección, con todo el cuadro agudo de una verdadera enfermedad, triunfa, al fin, el organismo; se reparan los daños causados en los distintos órganos, se limpian los parénquimas de los elementos muertos y sus productos tóxicos segregados que le son propios al terminar la infección; se reparan los territorios celulares; se libran los humores, sangre y linfa, hasta de los elementos solubles, venenos y toxinas; se crea un estado humoral libre de enemigos; se entra en una franca reacción de "convalecencia"; se aumenta la excreción de orina, sudoral, etc., y el sujeto recobra la salud.

La sangre y las células que sobreviven a este proceso de depuración, han aprendido en la dura escuela de la lucha, a manejar sus armas naturales para transformarlas en armas especiales de mayor eficacia y eficiencia, que las mismas armas usadas sin experiencia, sin saber hasta donde son capaces de ser útiles, eficientes, cuando apremia una enfermedad tenaz, organizada en beneficio de la destrucción y de la muerte.

Estas armas, celulares y humorales, han dado elementos nuevos de combate, "los anticuerpos" que, vehiculizados por la sangre y la linfa, destruyen hasta la lisis post-digestiva al microbio, si intentara entrar de nuevo, en contacto con el ambiente de sus órganos y tejidos. Para determinado microbio, se interpone un anticuerpo antimicrobiano determinado; para un veneno o toxina, un antiveneno o una antitoxina.

Y esta facultad se hereda. Las legiones de nuevos fagocitos adquieren de sus antecesores sus virtudes combativas y la madre que gesta a luz un nuevo ser que congénitamente trae su defensa heredada.

Los segregados humorales, la sangre y la linfa, constantemente renovados, se cargan de las diastasas celulares, leucocitarias, antimicrobianas o antitóxicas.

Los hijos nacidos de padres inmunes, con inmunidad adquirida, traen una inmunidad dicha "hereditaria" que debe ser reforzada por la vacunación o que naturalmente será acrecentada al ponerse en contacto el nuevo organismo con el microbio, nuestro inseparable compañero de todas las horas y de todas las edades.

La inmunidad adquirida por vacunación, inmunidad por lo tanto activa, puesto que ese proceso nace frente a un acto de defensa propia y que si no alcanza a la categoría de "verdadera enfermedad" es una pequeña enfermedad a curso solapado, escondido, de la cual se sabe (por anticipado) que el organismo vencerá; es la forma más racional y científica que tiene la medicina en su mano, para evitar la verdadera, la

otra enfermedad, de la cual no se sabe nada, hasta que no ha pasado su período de ataque y sobreviene el triunfo o el desastre del organismo atacado.

Esta es, pues, una inmunidad valedera, activa, lo suficientemente fuerte para preservar al organismo durante un tiempo más o menos largo, contra determinada enfermedad o agente morboso.

Pero hay otra inmunidad que salva, en último término al enfermo infectado, sin que dicho sujeto, incapacitado para defenderse, haga el menor esfuerzo en pro de su defensa, en pro de su salud. Es la inmunidad pasiva, adquirida mediante la inoculación de suero de sangre de un sujeto que fué vacunado y revacunado, en forma sistemática, hasta que sus humores adquirieron el máximo de poder microbicida o antóxico, contra esa misma enfermedad; es la sueroterapia específica, que obra sin proceso previo en el infectado o en el enfermo, mediante los anticuerpos existentes en el suero de un sujeto de otra especie o raza, que los da por miles de unidades por centímetro cúbico y que ha sufrido los efectos de un verdadero entrenamiento en la producción de esos valores humorales.

El sujeto que recibe el suero, experimenta rápidamente los beneficios de su inoculación; vence a la infección o a la enfermedad; pero su organismo, su defensa, no aprende a luchar mejor por este medio y puede sufrir las reinfecciones o la misma enfermedad, si es receptible y sufre la reinoculación de su agente. Su organismo, vencida la acción morbosa, trata de eliminar el suero extraño lo más pronto posible, (suero heterólogo) y a los anticuerpos; pronto le opone anti-anticuerpos, pues los beneficios de esta inmunidad artificial tan superficialmente adquirida, no perdura muchas veces sino algunos días o, a lo sumo, algunas semanas.

Mediante los sueros específicos se combaten, pues, las enfermedades o las infecciones ya declaradas y que están en plena evolución en el organismo humano o animal; y mediante las vacunaciones se previene y evita la aparición de las mismas enfermedades o infecciones. He aquí dos excelentes armas para defender la salud, dos medios de lo más eficaces para evitar la enfermedad, la infección, para ahuyentar a la muerte.

La inmunidad adquirida (sea activa o pasiva) se obtiene mediante procedimientos artificiales que han sido ideados por los distintos investigadores. Los métodos para la obtención de vacuna, por ejemplo, son de lo más variado e ingenioso; unos atenúan la virulencia de la cepa que quieren transformar en vacuna por medio de los desinfectantes o por productos químicos que tengan poder microbicida, cultivando la susodicha cepa en medios nutritivos artificiales, sólidos o líquidos, aeróbicos o anaeróbicos, según los casos, adicionados del desinfectante o producto químico germicida, en cantidades determinadas, por una escala de valores que resultan hasta el límite de la cantidad letal y por debajo

de ésta o sea cantidades subletales. De esta escala gradual de tubos de cultivo con material atenuante, se toma el tubo límite, entre los que son mortales y los submortales (donde comienza a cultivar).

Otros autores hacen la solución del desinfectante a títulos conocidos y emulsionan en él, a la cepa problema y dejan actuar a dicho desinfectante por un tiempo determinado y luego, por centrifugación y decantación y lavado del poso de centrifugación, recogen el material al que diluyen a título determinado, en contaje, con cámara cuenta glóbulos o por comparación con otras vacunas y lo vehiculizan en suero salado fisiológico, en aceites estériles o en otros excipientes que vengan bien para la vacuna y que sean fácilmente reabsorbidos por el sujeto que la recibe.

Otros usan el calor, como medio de atenuación. Se atenúa, generalmente, a 60 grados, por media hora, en estufas construídas expreso para este uso.

La atenuación por el calor puede ser practicada en medio húmedo o en medio seco. Para obtener el mismo resultado es necesario o prolongar el tiempo de acción del calor u obrando en el mismo tiempo, aumentar el calor en muchos grados sobre la cifra de 60.

Otros atenúan combinando calor más sequedad del aire, como lo hizo Pasteur, para la atenuación de la "médula rábica". Otros usan el frío de la nevera o heladera y el envejecimiento del material virulento a atenuar, durante semanas y muchas veces, durante meses. El frío rarifica poco a poco el material virulento en su elemento virulicida; pierde sus características de patogeneidad natural. Otros, en fin, usan el método de las diluciones extendidas.

Un material virulento es diluído por ejemplo, al 1 por mil; al 1 por dos mil; al 1 por 3 mil y así hasta el 1 por diez mil.

Se toma de estas diluciones una misma cantidad, por ejemplo, 5 c.c. y se inocula a un animal sensible a dicha infección y se observa la dosis submortal, la que después de causar una ligera enfermedad curable, deja los beneficios de una sólida inmunidad. Trabajando alrededor de este punto se obtiene, con seguridad, éxito.

Por último, se fabrican vacunas con emulsiones de bacterias muertas; estas vacunas son de valor inferior a las vacunas de bacterias o gérmenes vivos y atenuados y sin embargo no carecen de peligrosidad para el sujeto que las recibe. Se observan a menudo, fenómenos tóxicos post vacunales, que deben ser atribuídos a las endotoxinas puestas rápida y abundantemente en libertad en el proceso de desintegración de los gérmenes por el leucocito. Se tiene entendido que las endotoxinas de las bacterias o microorganismos patógenos, son "cien veces más tóxicas" que las exotoxinas de esas mismas bacterias o microorganismos.

Otro tipo interesante de vacuna, para uso humano como animal, es el procedimiento usado por el Profesor Besredka, del Instituto Pasteur.

La cepa virulenta es emulsionada en suero salado al que se le adi-

ciona una cantidad determinada de suero hiperinmune descomplementado, correspondiente a la misma enfermedad contra la cual se quiere vacunar. Así, por ejemplo, se adiciona suero antitífico a una emulsión de bacterias tíficas y virulentas en suero salado fisiológico y después de determinado tiempo de acción, se centrifuga y se decanta el suero salado más el suero específico. Se vuelve a emulsionar con suero salado por una o dos veces más, hasta haber arrastrado todo el suero específico libre, no insistiendo más para evitar arrastrar el suero específico incorporado a las bacterias tíficas. Se titula la vacuna, por último, en la cantidad de vehículo necesario y se tiene una emulsión de bacterias virulentas sensibilizadas por su suero correspondiente y que, inoculadas, no producen trastornos post vacunales y que dan una inmunidad de rápida acción eficiente, pues confiere una inmunidad con breve plazo de incubación, estable, duradera y eficaz.

También se usan las inoculaciones de caldo de cultivo de las bacterias, de data exacta, lo mismo que productos de maceración, trituración, etc. de tejidos infectados, donde existen además de los microorganismos patógenos y específicos de la acción destructora, todos sus venenos externos e internos, diastasas, fermentos, etc., los que atenuados por distintos procedimientos o métodos, constituyen los llamados "virus vacuna".

Los sueros que también han sufrido desde su descubrimiento una evolución en su procedimiento de obtención y un verdadero procedimiento de progresivo perfeccionamiento, como es la medida de su poder curativo, neutralizante o preventivo, hoy han sido condicionados y controlado su poder, por medio de Convenciones o Congresos Internacionales, a un valor fijo, estandarizado, en sus unidades antimicrobianas, antitóxicas, curativas, neutralizantes o preventivas, para fijar su eficacia, en cada tipo de suero y para cada enfermedad.

La inmunidad local es aquella que se ejerce sobre determinado órgano o sector del organismo, ya sea por la aplicación de vacunas, virus vacuna u otro producto biológico y por la vía local, en forma de vacunas digestivas, por ejemplo, contra enfermedades infecciosas del intestino o sus glándulas anexas o sobre la piel y mucosas, en forma de pomadas o pulverizaciones, apósitos de envoltura impregnados por vacunas, virus o sueros, que obran localmente.

La mayor parte de las autovacunas son de acción específica local; así, por ejemplo, para las estafilococcias, contra la blenorragia, contra determinados tipos de catarros bronquiales, contra afecciones de la piel, etc., se fabrican en los laboratorios vacunas de valor individual, partiendo del cultivo de pus, exudados, catarro, etc., en medios adecuados y atenuando a los cultivos que aparecen en las 24 horas que siguen a la siembra de estos productos. Es claro que el material de siembra deberá, en cada caso, sufrir un riguroso control bacteriológico y no podrán hacerse vacunas cuando este control constata la presencia de mi-

croorganismos cuya acción patógena no pueda ser objeto de una simple atenuación por un desinfectante o por el calor, como son las autovacunas tipos Senez-Ranke.

Mucho más podría decirse en este capítulo, pero basta como una idea general del problema de la Infección y la Inmunidad, dado el espacio disponible y también para no cansar al lector.