2693

UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

LA NUTRICION

TESIS

Presentada para optar al grado de Doctor en Medicina y Cirujía

POR

JOSÉ GOMIS

BUENOS AIRES

Imprenta de Martin Biedma, Bolivar 535

1891

La Facultad no se hace solidaria de las opiniones manifestadas en la tesis.

(Art. 162 del Reglamento.)

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

Decano

Dr. DON MAURICIO GONZALEZ CATAN

Vice decano

Dr. DON EUFEMIO UBALLES

Académicos honorarios

Dr. D. SANTIAGO LARROSA
« « ERNESTO ABERG
« « PABLO MARENGO
« « EDUARDO WILDE
« « IGNACIO PIROVANO
« « MARTIN SPUCH.

Académicos titulares

Dr. D. MANUEL PORCEL DE PERALTA
« « MAURICIO GONZALEZ CATAN
« « MANUEL ARAUZ
« « LEOPOLDO MONTES DE OCA
« « JOSE T. BACA
« « RAFAEL HERRERA VEGAS
« « PEDRO MALLO
« « JOSÉ M. ASTIGUETA
« « JACOB DE T. PINTO
« « EUFEMIO UBALLES
« « JUAN R. FERNANDEZ.
« « ENRIQUE E. DEL ARCA.
« « PEDRO N. ARATA
« « MANUEL BLANCAS

Secretario académico honorario

Dr. D. LEOPOLDO MONTES DE OCA

Secretario titular

Dr. D. LUIS DE LA CARCOVA

ESCUELA DE MEDICINA

Asignaturas	Catedráticos titulares
Anatomía descriptiva	Dr. JUAN JOSÉ NAON.
Anatomia topográfica	» MAURICIO GONZALEZ CATAN.
Histolojía teórico-práctica	» FRANCISCO A. TAMINI.
Fisiolojía jeneral y humana	» JOSÉ M. ASTIGUETA.
Higiene pública y privada	» MELITON G. DEL SOLAR.
Patolojía jeneral y ejercicios clínicos	» ROBERTO WERNICKE.
Materia Médica y Terapéutica	» JUSTINIANO LEDESMA.
Patolojía esterna	» GUILLERMO UDAONDO.
Patolojía interna	» JOSÉ PENNA.
Anatomía Patológica	» TELÉMACO SUSINI
Medicina operatoria	» ADALBERTO RAMAUGÉ
Enfermedades de mujeres y clínica ginecológica	» JACOB DE T. PINTO.
Enfermedades de niños y clínica pediátrica	» MANUEL BLANCAS.
Enfermedades de los ojos y clínica oftalmológica	» PEDRO LAGLEYZE.
Enfermedades nerviosas	» JOSE M. RAMOS MEJIA.
Enfermedades mentales y clinica respectiva	» LUCIO MELENDEZ
Clínica Quirúrjica	» IGNACIO PIROVANO. JULIAN AGUILAR.
Clínica Médica	» EUFEMIO UBALLES. JUAN B. GIL.
Obstetricia y Clínica respectiva	» SAMUEL A. MOLINA.
Medicina legal y Toxicolojía	» EDUARDO PEREZ.
Química aplicada á la Medicina Química aplicada á la Farmacia	» PEDRO N. ARATA.
Farmacia y práctica farmacéutica	» JUAN A. BOERI.

Asignaturas	Catedráticos sustitutos
Anatomía descriptiva	Dr. D. JUAN D. PIÑERO.
Anatomía topográfica	» » JUVENCIO Z. ARCE.
Histolojía teórica práctica	» » ANDRÉS F. LLOBET.
Fisiolojía jeneral y humana	» » JAIME R. COSTA. (en ejercicio)
Higiene pública y privada	» » ENRIQUE REVILLA
Patolojía jeneral y ejercicios clínicos	» » VACANTE.
Materia Médica y Terapéutica	» » ENRIQUE E. DEL ARCA. ANGEL M. CENTENO.
Patolojía esterna	» » OBDULIO HERNANDEZ.
Patolojía interna	» » MARCIAL V. QUIROGA
Anatomía patológica	» » CARLOS MALBRAN
Medicina operatoria	» » VACANTE.
Enfermedades de mujeres y clínica ginecológica	» » ENRIQUE BAZTERRICA. ALFREDO LAGARDE.
Enfermedades de niños y clínica pediátrica	» » ANTONIO F. PIÑERO. FACUNDO LARGUIA.
Enfermedades de los ojos y clínica oftalmológica	» » EDUARDO OBEJERO. FRANCISCO BARRAZA.
Enfermedades nerviosas	» » JOSÉ A. ESTEVES.
Enfermedades mentales y clínica respectiva	» » DOMINGO CABRED.
Clínica Quirúrjica	» » ANTONIO C. GANDOLFO. JUAN B. JUSTO ALEJANDRO CASTRO
Clínica Médica	» » GREGORIO N. CHAVES ABEL AYERZA. JULIO MENDEZ FRANCISCO SICARDI
Obstetricia y Clínica obstetricial	» » LUIS F. VILA J. R. FERNANDEZ.
Medicina legal y Toxicolojía	» » JUAN B. SEÑORANS.
Química aplicada á la Medicina Química aplícada á la Farmacia	JOSÉ M. IRIZAR.
Farmacia y práctica farmacéutica	» » ATANASIO QUIROGA.

PADRINO DE TÉSIS

DOCTOR D. JOSÉ T. BACA

Non pura corpora; quantò plus nutries tantò magis lœdes. (Hippocratis aphorismi).

SEÑOR PRESIDENTE:

SEÑORES PROFESORES:

El hombre, considerado bajo el punto de vista físico, está constituido por un cuerpo compuesto de muchos órganos, tan íntimamente ligados entre sí, que todos contribuyen á la armonía del conjunto. Esta estrecha dependencia entre tantas partes como lo constituyen, es no solo necesaria para su conservacion, sino tambien para su crecimiento y desarrollo.

Y si atendemos á la múltiple variedad de fenómenos que se manifiestan en su funcionamiento, ya sea en relacion con nuestra conciencia, ya como espectadores de cuanto nos rodea, comprenderemos entonces su alta gerarquía en la escala de los seres.

Microcosmos llamó al hombre uno de los más fa-

mosos filósofos antiguos, y en realidad de verdad, cuanto más examinamos el sentido de esta palabra, á la luz de las ciencias físico-químicas y naturales, tanto más admiramos la exactitud y profundidad de aquella expresion. El hombre es efectivamente un pequeño mundo, el prototipo de los seres, la esencia de la vida, un museo viviente, el resúmen de la creacion.

Circunscribiéndonos á nuestro objeto, basta que reflexionemos un momento sobre la estructura de nuestros tejidos, para que inmediatamente resalte aquella verdad en todo su brillo. Unos con carácter permanente, otros como de paso y algunos haciendo acto de presencia, todos ó casi todos los cuerpos simples con un gran número de compuestos, se encuentran en mayor ó menor cantidad formando parte de nuestra constitucion, y en accion ó reacción contínua unos con otros, con el fin de mantener la vitalidad de nuestros tejidos. Y acabaremos de persuadirnos de esta verdad si observamos que aquellos cuerpos que mas abundan en la naturaleza, ó que están más á nuestro alcance, como: el oxigeno, el hidrógeno, el ázoe, el carbono, el cloruro de sodio, el potasio, el fosfato de cal, el hierro etc., son cabalmente los que predominan en nuestro organismo.

Hacer algunas consideraciones sobre *la nutricion* en general, basadas en los datos que nos proporcionan la Histología y la Fisiología, es el punto que he elegido para mi tésis, al aspirar el título de

doctor en medicina ante esta ilustre Facultad de Buenos Aires.

No pretendo sino mostrar el fruto de mis lecturas y de las explicaciones de mis maestros, en la medida de mi inteligencia, con alguna que otra observacion personal, con el fin de cumplir con esta prescripcion del Reglamento.

Y antes de entrar en materia, séame permitido manifestar mi profundo reconocimiento por las palabras de aliento de algunos de los honorables miembros de esta Facultad para llegar á la meta de mis aspiraciones.

I.—Alimentos, division de los alimentos, alimento completo, cuerpos simples, cuerpos compuestos, compuestos orgánicos.

La nutricion es una de las grandes funciones de nuestro organismo, que tiene por objeto la asimilacion de las sustancias que necesita para su conservacion y desarrollo completo.

Estas sustancias se llaman comunmente alimentos, especialmente aquellas que recorriendo el aparato digestivo son elaboradas, transformadas y absorbidas para excitar y mantener la vitalidad de nuestros tejidos.

Aunque pueden presentarse bajo cualquiera de los estados sólido, líquido y gaseoso, más á menudo afectan una forma mixta, más bien líquida que sólida, con lo cual se facilita la disolucion de tantos elementos y su penetracion por los jugos digestivos, condiciones indispensables de una buena digestion.

Todas las observaciones de los sabios están contestes en reducir los alimentos á tres grupos que se completan mutuamente, vale decir, que llenan

el objeto de la nutricion. Son las albúminas, las grasas y los hidrocarburos.

Otros elementos y muy importantes hay tambien que tener en cuenta, y si bien todos ó casi todos están ya contenidos en aquellos grupos, como el agua, las sales, el hierro, el azufre, el fósforo, ó son insuficientes como el agua, ó son además necesarios en todo momento para la vida, como el oxígeno que entra en el organismo por un aparato especial.

Esta division de los alimentos más bien que real es artificial, y no se ha adoptado sino en cuanto contienen especialmente un elemento predominante en la constitucion y funcionamiento de los órganos del cuerpo, y cuando asi no fuese, bastarían solamente las ventajas que para el estudio nos proporciona su adopcion.

No hemos de perder de vista que para que un alimento sea completo, es menester que contenga todos los elementos que normalmente forman parte de nuestro cuerpo. Esta es la razon porque además de los principios orgánicos se requiere la presencia de ciertos productos minerales, tales como: las sales alcalinas ó alcalino-térreas, el azufre, el fósforo, el hierro, todos elementos indispensables á la estructura de cada célula de nuestros órganos.

El número de cuerpos simples que forman parte integrante de nuestro organismo se hace subir hasta veinte ó veinticinco. Figuran en primera línea: el ázoe, el oxígeno, el hidrógeno, el carbo-

no, el sodio y el calcio; en segunda línea, el azufre, el fósforo, el magnesio, el potasio, el silicio y el cloro; y en tercera línea: el hierro, el manganeso, el cobre, el aluminio, el yodo, el bromo y el fluor. Si alguna que otra vez se han encontrado vestigios de otros cuerpos, no es un motivo sino para considerarlos como accidentales.

Muy pocos de estos elementos se presentan en estado libre ó aislados; forman más bien combinaciones binarias, ternarias, cuaternarias ó todavía más complejas.

El oxígeno es uno de los elementos que obran más poderosamente en las metamórfosis y produccion de calor, por la grande afinidad que tiene con casi todos los demás elementos, sobre todo con la hemoglobina ó materia colorante de los glóbulos rojos de la sangre, y como lo absorbemos continuamente, ha sido considerado siempre como el símbolo de la vida.

Al hidrógeno se le encuentra tambien en el seno de nuestros tejidos, en los gases intestinales y en el aire exhalado, proviniendo indudablemente de la descomposicion del agua, que es una de las causas activas en la produccion del calor necesario á nuestro cuerpo.

El nitrógeno ó ázoe en estado libre se le nota en los pulmones, en la sangre, en la orina y en los gases del intestino.

Lo regular es pues que se presenten estos y los demás elementos asumiendo la forma de combi-

naciones binarias, ternarias, cuaternarias etc. Esto se explica perfecta mente, como veremos, por el contínuo cambio de materia, que se efectúa incesantemente en los elementos anatómicos, debido sin duda á la débil afinidad entre elementos tan heterogéneos.

Una peculiaridad curiosa presentan algunos de estos compuestos como el agua, el cloruro de sodio, el fosfato de cal etc., que su importancia en la constitucion de nuestro cuerpo está en razon directa de lo que abundan en la naturaleza.

Veamos sino la importancia del agua en todo cuerpo animal, y habremos de convenir en que iguala ó sobrepuja á la que tiene el carbono en los vegetales.

El agua ó protóxido de hidrógeno, la más abundante de las combinaciones binarias, se halla en todos los órganos, pues constituye por sí sola las cuatro quintas partes de la materia de los tejidos, con ventaja de su flexibilidad y blandura, y es un medio poderoso de transporte para la circulacion y cambio de la materia. A pesar de ciertas temperaturas elevadas y de la atmósfera seca, el animal vivo tiene la facultad de conservar tenazmente dentro de ciertos límites la cantidad de agua compatible con su existencia. El tejido más pobre en agua es el esmalte de los dientes que contiene 0'2 por 100; el tejido dentario tiene 10; los huesos 22; los cartílagos 55; los músculos y nervios 75; la

sangre de 78 á 80; los riñones de 82 á 83; la linfa 98; y el sudor y la saliva hasta 99'5 por 100.

El agua circula en el organismo como principal vehículo de los humores, y es expulsada continuamente por los órganos uropoieticos, por el canal intestinal, por los pulmones y por la piel. Esta absorcion y circulacion del agua por todos los tejidos del organismo, lo mismo que su desasimilacion bajo las formas líquida ó de vapor, sirven para arrastrar en su corriente á los demás elementos, facilitan el cambio de la materia y distribuyen el calor por todo el cuerpo.

El cloruro de sodio ó sal común, abunda sobremanera hasta constituir el 57 por 100 de todas las sales de la sangre. Se le vé en todos los líquidos y tejidos: en la sangre, en la bilis, en la orina, en el sudor, en las lágrimas, en el jugo gástrico, etc. Entra con los alimentos, y sale con las secreciones, contribuye á la formacion del jugo gástrico y de la bilis, y para la conservacion de la albúmina y la caseina en estado de disolucion.

El cloruro de potasio abunda en los glóbulos rojos de la sangre, en los albuminatos de los músculos y en algunas secreciones. Contribuye especialmente á la nutricion y actividad de los músculos y de los nervios.

El hidrógeno carbonado, metano, hidruro de metilo ó gas de los pantanos se encuentra en los gases intestinales, principalmente alimentandose de legumbres.

El anhídrido carbónico se halla en la sangre, en los pulmones, en la linfa, en el tubo digestivo y en todos los tejidos, como efecto de la oxidacion del carbono y del desdoblamiento de ciertas combinaciones.

El ácido sulfhídrico ó hidrógeno sulfurado se observa en los gases intestinales y tambien en el aire exhalado.

El anhídrido silícico ó cuarzo abunda en los pelos, en la sangre, en la bilis, en la orina y los excrementos.

El ácido clorhídrico se observa en estado libre en el estómago de los creófagos, más que en el de los fitófagos.

El ácido sulfúrico y el ácido fosfórico, en las orinas. A este último se le encuentra tambien en los músculos y nervios.

Los carbonatos alcalinos inician por su presencia oxidaciones, saponifican las grasas y mantienen los albuminatos de la sangre en solucion. Provienen de los vegetales, y en primer lugar de los frutos.

El carbonato de calcio se presenta en los dos estados cristalino y amorfo, y en toda clase de formas y concreciones, en la proporcion de 8 por 100, en los huesos y dientes. Entra en el organismo con los alimentos y el agua.

El carbonato de magnesio acompaña á menudo á la sal anterior.

El fosfato de calcio neutro existe en todos los

líquidos y tejidos: una parte se encuentra en solucion, combinada probablemente con la albumina, pero la mayor parte está depositada en los huesos y dientes en la proporcion de 57 por 100 en los huesos, y de 88 por 100 en los dientes. El fosfato de cal desempeña un papel capital en el desarrollo de las nuevas células en todos los órganos en via de crecimiento.

El hierro se encuentra constantemente en la sangre, unido á la hematina de los glóbulos rojos, en la proporcion de 8 por 1000. Se le observa tambien en pequeñas cantidades en el jugo gástrico, en el quilo, en los pelos, en el pigmentum, en la leche, en la orina y en casi todos los órganos, en los huesos, los dientes, los nervios, los músculos, el hígado, el bazo, etc. La hemoglobina y el hierro son pues los verdaderos agentes que irradian oxigeno, presiden á todas las oxidaciones y á todos los progresos vitales del organismo.

El cobre se halla en la bilis, en los cálculo biliares y en la sangre.

El manganeso, aunque en mínimas cantidades, acompaña al hierro, en los pelos y en la bilis.

Compuestos orgánicos—Unos son histógenos ó formadores de tejidos, otros son sustancias de secrecion y por fin otros son materias de transformacion regresiva que deben ser expulsados del cuerpo. No consideraremos más sustancias que las contenidas en los tres importantísimos grupos

conocidos con el nombre de albuminatos, grasas é hidrocarburos.

Los albuminatos están químicamente constituidos por los cuatro organógenos, que son: el oxígeno, el hidrógeno, el ázoe y el carbono, y además por el azufre y el fósfato de cal. Al descomponerse dan productos amoniacales, y por la combustion producen un olor á pelos ó cuernos quemados. Se hallan en todos los tejidos, ya disueltos en otras sustancias, ya como materia bastante líquida ó semisólida, cristalizando rara vez y teniendo la propiedad de absorber y retener con facilidad grasas, carbonatos y fosfato de cal. Son oriundos de los tejidos vegetales donde se forman, y el organismo de los animales por su aparato digestivo no hace más que modificarlos para asegurar su asimilacion.

Grasas—Las grasas del cuerpo animal son mezcladas de varias especies: vienen á representar en su mayoría triglicéridos, contienen menos oxígeno que los hidrocarburos, funden á temperaturas inferiores á 100 grados, hierven á 300. Todas son solubles en el éter, y algunas en el alcohol. Se oxidan al aire libre, y en el cuerpo animal entran en oxidacion con menos facilidad que los albuminatos.

Las grasas aparecen unidas á los álcalis, saponificadas ó libres, formando en el último caso pequeñas gotas en la sangre, en el quilo, en la linfa, en la leche, en el hígado, etc.

Muchas veces se encuentran almacenadas en células especiales del tejido conjuntivo, constituyendo los tejidos grasos ó adiposos, por ejemplo: el panículo adiposo, el tejido adiposo de la cavidad del ojo, masas de consideracion en los riñones y la médula de los huesos.

El organismo recibe la grasa ya formada como tal, ó procede de la transformacion de los hidratos de carbono y de los albuminatos,

Las grasas protegen ciertos órganos contra las presiones y choques, evitan la irradiacion del calor y la percepcion rápida de los cambios bruscos de temperatura, dan suavidad y soltura á los tejidos. Sirven además de materia nutritiva de reserva en las enfermedades y trabajos excesivos, y en todos los casos como medio de respiracion.

Las grasas principales son las siguientes: la oleína, la palmitina y la estearina.

La oleina ó glicerina trioleica que se presenta en estado líquido y se halla mezclada con otras, se le encuentra principalmente en los animales acuáticos, como las ballenas y los peces, y tambien en las aves acuáticas.

La palmitina ó glicerina tripalmítica es una grasa semisólida á la que pertenece en su mayor parte la manteca. Representa el principal constitutivo de la grasa de cerdo, de los creófagos, de los paquidermos y del hombre.

La estearina ó glicerina triesteárica, que es sólida y quebradiza á la temperatura ordinaria, abunda

sobre todo en la grasa que llamamos sebo. Se halla principalmente en los rumiantes y roedores.

Los ácidos grasos en estado libre se encuentran en muy pequeñas cantidades en el cuerpo animal. Observamos principalmente el ácido oleofosfórico en el cerebro, en la médula espinal, en el hígado, en los riñones, y sobre todo en los peces de carne compacta y colorada, como por ejemplo, en los salmones.

Hidrocarburos—Los hidrocarburos (azúcar, almidon, goma, mucílago) representan principalmente productos vegetales de gran importancia en la alimentacion como agentes termodinámicos. Poseen todas las propiedades de los alcoholes poliatómicos de que son derivados, y se dividen segun su composicion en tres grupos: 1º grupo del azúcar de uva; 2º grupo del azúcar de caña y 3º grupo de la celulosa. Los cuerpos que pertenecen á los dos últimos grupos se transforman fácilmente en los del primero, del que pueden ser considerados como los anhídridos, puesto que experimentan esta transformacion absorbiendo agua, bajo la influencia de ciertos fermentos.

II.—Protoplasma, glóbulo, célula

Acabamos de hacer una rápida enumeracion de unos pocos aunque los más importantes elementos que constituyen la economía, hemos indicado su distribucion, y hasta apuntado algunas de sus propiedades fundamentales. Trataremos ahora de resolver segun nuestro criterio algunas cuestiones que son premisas indispensables para explicarnos algun tanto los fenómenos de la nutricion.

La materia considerada como la sustancia de los cuerpos no es inerte, está dotada de fuerzas variadas y poco conocidas en su número y calidad y por consiguiente nos mantiene en la imposibilidad de esclarecer ciertos puntos oscuros. Sin embargo, siendo todo organismo un verdadero laboratorio en el que todas las sustancias, obedeciendo á leyes físico-químicas, actuan entre sí con toda su energía, se vislumbra cada vez más claro el camino que nos ha de conducir á la resolucion de las más trascendentales cuestiones de la nutricion.

Además de su actividad en las formas más variadas, muestra la materia como una tendencia irresistible á obedecer á las leyes de la atraccion, que se llama cohesion cuando se efectúa entre moléculas homogéneas, y afinidad en caso contrario.

La cohesion es más propia de los séres inorgáni-

cos ó minerales, y aunque puede ser más ó menos fuerte, tiene el carácter de ser permanente, dadas las mismas circunstancias. En cambio la afinidad reune los elementos más desemejantes, es más propia de los séres organizados, es variable, desigual y efímera, y es orígen continuamente de nuevas fuerzas.

Otra de las propiedades de la materia, es la de poder ser disuelta en ciertos líquidos con preferencia á otros, lo cual hace que con facilidad puedan ciertos elementos distribuirse por todas las partes del organismo donde se hace necesaria su presencia. El mayor grado de disolucion se llama saturacion que figura tambien en los elementos orgánicos como condicion de elemento nutritivo. Por fin la difusion, la osmosis y la diálisis explican la compenetracion activa de los elementos, y la union ó separacion de los mismos en el intercambio nutritivo.

El resultado de la accion recíproca de las diversas especies de materia, es la produccion de calor, ora latente, ora manifiesto, que es una de las principales causas del movimiento molecular en los estados líquido y gaseoso, y aun á veces en el estado sólido.

Asi pues, este torbellino que presentan las moléculas en ciertas circunstancias favorables y por causas puramente físico-químicas, facilita la asimilacion de nuevos materiales, la produccion constante de calor, la absorcion y desprendimiento de gases,

las combustiones, reducciones y deshidrataciones, y finalmente, la desasimilacion de aquellas sustancias que se han hecho inútiles, porque son como escorias y desgastes cuya eliminacion se hace necesaria para mantener la actividad de los elementos anatómicos.

Al conjunto de estos y otros fenómenos que veremos y de muchos que escapan á nuestra perspicacia ó á nuestros medios actuales de observacion, se le ha dado el nombre de vida, vitalidad ó torbellino vital.

Conviene, pues, estudiar á fondo el protoplasma, desde que él es el orígen de toda materia organizada, y por lo tanto, de todos los elementos anatómicos, cualesquiera que sean.

El protoplasma, sarcoda ó plasma primordial contiene más de cuarenta elementos, entre los cuales figuran la vitelina, la miosina, las peptonas, las peptonoides, la pepsina, la nucleina, la lecitina, la guanina, la sarcina, la xantina, la colesterina, la paracolesterina, el glicogeno, el azúcar, la resina etálica, los pigmentos, los ácidos: oleico, esteárico, palmítico y butírico, glicerinas, el carbonato de amonio, el anhídrido carbónico, carbonatos fosfatos y sulfatos, el magnesio, el hierro, algunas combinaciones del sodio y del potasio, varias combinaciones del calcio con grasas y el agua.

El protoplasma es una sustancia viva que constituye por sí sola los organismos más inferiores, y que desempeña las funciones esenciales para todo

organismo, sin la existencia de órganos. Se mueve, se nutre, crece, produce otros semejantes, dividiéndose, y está dotada de sensibilidad.

Por lo general es incoloro, transparente, coloideo y de poca cohesion. Se disuelve en los álcalis, se precipita en los ácidos; el oxígeno, lo mismo que la influencia de varios gases y cambios de temperatura, producen alteraciones sensibles en su constitucion molecular ó microsomática. En contacto con otras sustancias orgánicas, las disuelve y forma en su interior vacuolas ó lagunas.

A la simple vista parece una sustancia homogenea, pero observado con un lente poderoso se muestra granuloso, contiene pigmentos, partículas no digeridas y pequeños corpúsculos, representados en parte por gotas de grasa. Estos últimos establecen corrientes entrando en los apéndices que largan y recogen los organismos protoplasmáticos, volviendo al centro, ó describiendo círculos en la parte periférica ó central etc. Temperaturas extremas sean elevadas ó bajas, gases irrespirables, corrientes eléctricas intensas ó prolongadas etc., interrumpen la circulacion de los corpúsculos, pero que se establece de nuevo, vueltas las condiciones normales, con tal que no se haya producido la muerte del protoplasma. Elevaciones moderadas de temperatura é influencias eléctricas ligeras activan la circulacion de los corpúsculos.

En el caso en que el protoplasma es más ó menos homogéneo, los animales que constituye por

sí solo y que carecen de organizacion, no tienen forma determinada.

En vista de esto, y de las alteraciones ó cambios que sufren en su forma, se les ha llamado amorfozoarios, amibeas ó protistas. Con el endurecimiento parcial en una que otra parte, ó total de la capa externa del protoplasma, se observan las formas determinadas en los animales inferiores.

En los jugos nutritivos de los animales superiores, ó en ciertos tejidos y en secreciones patológicas, se encuentran corpúsculos que tienen mucha semejanza con las amibeas libres de las aguas. Se les dá el nombre de células amiboidales, á las cuales pertenecen los glóbulos incoloros de la sangre, los corpúsculos linfáticos, los del tejido conjuntivo, los del pus etc. Tambien estos aumentan de actividad con la elevacion de temperatura moderada y son aptos para muchas funciones.

El protoplasma en general, cuando tiende á tomar una forma, se caracteriza por su capa exterior, que está algo endurecida, como una especie de película, y por su contenido, que es más ó menos líquido. En esta forma tiene el aspecto total de un corpúsculo. A este se le ha dado el nombre de *citoda* y si tiene aun un grado mayor de organizacion, lo que es lo más comun, se la llama célula.

Las células forman aglomeraciones ó colonias y fusiones, constituyendo el cuerpo animal; solo los protozoarios se apartan de esta regla, ó están representados por una sola célula. Estos corpúscu-

los microscópicos pueden ser considerados como organismos elementales en vista de sus múltiples funciones, ó ser mirados como una especie de laboratorios químico-fisiológicos en los que se efectúan los procesos más variados, especialmente en cuanto á la absorcion, transformacion y secrecion de las materias.

Nótanse en las células cambios de forma, movimientos, fusion con otras, varias clases de reproduccion y la muerte. Una sola célula puede dar lugar al desarrollo de un nuevo animal, lo cual sucede respecto del huevo ú óvulo que en su estado primitivo no es más que una célula.

Sus dimensiones varían: los glóbulos sanguineos miden de 0'007 á 0'008 de milímetro de diámetro; las células nerviosas, de 0'020 á 0'090; el óvulo 0'200, y la yema del huevo de las aves, que á la verdad no es más que una célula, puede alcanzar proporciones enormes.

Muy grandes son tambien los mieloplaxas ó células gigantes de la corteza de la médula de los reciennacidos: contienen un gran número de nu cleos, y provienen probablemente de la fusion de varias células.

La forma de las células, mas ó menos esferoidad al principio, puede llegar á ser disciforme, laminar, cilíndrica, cupuliforme, cónica, cuneiforme, fusiforme, flagelada, bifurcada, trifurcada, estrellada, poligonal ó poliédrica. Ella responde á varias cau-

sas que pueden reducirse á la situacion, compresion, objeto y funcion que desempeñan.

Son en general incoloras, pero algunas presentan un color más ó menos determinado: asi las células grasosas ó adiposas presentan un color blanco, y los glóbulos rojos de la sangre se llaman así por su color muy pronunciado. Este color es debido al elemento predominante en el contenido de las células que es la hemoglobina en los glóbulos rojos y la grasa en las células adiposas.

Los glóbulos disfrutan en general de gran elasticidad: semi fluidos como son, ceden á las compresiones mecánicas que sufren para recobrar su primitiva forma, una vez vuelven á verse libres del obstáculo.

La multiplicidad de los elementos constitutivos desarrolla su poder electro-motor, más notable en los nervios ó tubos nerviosos. La más importante y hasta la más esencialmente vital de todas las propiedades que presentan las células, es su tenacidad en mantener su composicion, á pesar de los medios ambientes: su fuerza para rechazar ciertas sustancias y para asimilarse otras por una verdadera seleccion.

El núcleo contiene principalmente albuminatos (sobre todo la protamina, la nucleina y la lecitina), y combinaciones grasas y fosfóricas. Contiene el jugo ó plasma nuclear. Su posicion es central ó parietal; en las células alargadas es más bien terminal. El núcleo preside á la reproduccion de las

células, y puede ser considerado como parte esencial de la misma.

La vida ó actividad de la célula se manifiesta en una série de hechos: movimientos, absorcion, cambio de materia, secrecion, crecimiento ó fusion, reproduccion y muerte.

El movimiento, debido á la contractilidad del protoplasma, se muestra en el cambio de forma y de lugar. En las células con membrana de envoltura, se notan especialmente en su contenido. Estos movimientos pueden ser de rotacion y de circulacion. La elevacion de temperatura en cierto grado aumenta su contractilidad. Se ha observado que los glóbulos incoloros de la sangre de los anfibios devoran pedazos de glóbulos rojos y que los glóbulos blancos de la sangre del hombre absorben con avidez particulas de materia colorante, si se hallan expuestos á temperaturas más elevadas que la ordinaria.

Esta clase de funcion de las células es excitada tambien por la electricidad, la irritacion nerviosa y las influencias mecánicas y químicas.

El movimiento ó contractilidad celular es algunas veces parcial, por ejemplo: en las células epiteliales vibrátiles en que solo se mueven las pestañas.

Las sustancias que absorbe, transforma y segrega la célula tienen que encontrarse en disolucion ó en estado coloideo. Las disoluciones son absorbidas con facilidad y esto se llama imbibicion

mientras que las sustancias coloideas necesitan para su entrada en la célula de una presion que sea mayor que la tension de su contenido, lo cual se llama filtracion.

Hay además, en cuanto al pasaje de las sustancias, la difusion en general, y en especial, la efusion, la transpiracion, la interdifusion, la endósmosis y la exósmosis.

Entendemos por difusion en general el movimiento de líquidos y gases hasta ponerse en equilibrio ó mezclarse íntimamente. Las sustancias que efectúan la difusion, pueden estar yuxtapuestas ó separadas por las membranas de las células, por capas gelatinosas semi-sólidas, endurecidas. La difusion de los cuerpos cristaloides se verifica con el pasaje del agua.

La difusion especial comprende el paso de los líquidos por pequeños poros de membranas gruesas.

La efusion consiste en el pasaje de los líquidos por pequeños orificios de membranas tenues.

La transpiracion se efectúa á través de vasos capilares.

En la interdifusion ó difusion recíproca, con la entrada de una sustancia se verifica la salida de otra.

Endósmosis, es la entrada de un líquido poco denso en otro de mayor densidad. Por exósmosis se entiende lo contrario.

Los equivalentes endosmóticos varían segun la sustancia y la temperatura: así á 0 grados, á una

parte en peso de sal comun corresponden 4'5 partes de agua; y á una parte de potasa cáustica 200 partes de agua.

El valor de los equivalentes dados es doble á la temperatura de +25° y triple á la de 46° centígrados, aumentando la difusion con la elevacion de la temperatura.

La difusion desempeña un papel importante en la respiracion y absorcion, produciendo movimientos, y activando de esta manera muchas funciones.

La capacidad de absorcion de las membranas porosas varía tambien considerablemente. Así vemos que pasa con facilidad el agua por la pared de la vejiga urinaria y no el alcohol, por esta razon 100 partes de vejiga de buey seca absorben en 24 horas 268 volúmenes de agua pura ó 133 de agua saturada de sal comun, pero solo 17 volúmenes de aceite.

En cuanto á la funcion del cambio de materia, volvemos á repetir que las células son una especie de laboratorios químicos, en que se efectúan toda clase de operaciones sintéticas ó analíticas bajo la influencia de la actividad de protoplasma. Muchas materias, solo al pasar por la membrana celular, ya sufren transformaciones radicales.

Las secreciones que expiden las células ó son elementos innecesarios para el cuerpo que deben por tanto ser expulsados, ó son materias que contribuyen á la elaboracion de los que deben ser asimilados, ó contribuir á su constitucion.

A estas pertenecen particularmente la sustancia cuticular y la sustancia intercelular. Esta llena los intersticios de las células ó las reune, componiéndose de mucina, glutina, condrina, celulosa, etc.; aquella constituye la membrana celular, y se distingue apenas en muchos casos de la otra. Las sustancias córneas ó quitinosas deben considerarse en parte como cuticulares, en parte como intercelulares.

El crecimiento se efectúa por intususcepcion ó por aposicion. Todas crecen en mayor ó menor grado, especialmente las células ovulares ó sobre todo el óvulo de la gallina.

La union de las células se efectúa de dos maneras: por fusion y por reunion.

La multiplicacion ó reproduccion de las células se lleva á cabo por la division del contenido (endogénetica) por la de toda la célula, ó por la brotacion ó division incompleta (gemmacion).

La muerte de las células se produce por atrofía, por endurecimiento, por pérdida de agua, ó por cargarse de queratina, quitina, materias calcáreas, siliceas, etc.

En el engrasamiento se llenan las células de grasa y en la pigmentacion de materias colorantes.

En la licuacion las células se cargan de agua, se hinchan y revientan al fin (secreciones).

III.—Nutricion

—

Estudiando la anatomía y fisiología de las células consideradas aisladamente, se ha visto que todas ellas presentan caracteres comunes en su aspecto, en su estructura y hasta en sus funciones; pero considerándolas agrupadas y en íntima relacion unas con otras, diremos ahora que no solamente presentan diferentes formas, funciones especiales, metamórfosis profundas, segun la clase de tejidos que constituyen, sino que hasta un mismo tejido puede presentar y presenta diferencias en la composicion de sus elementos, la cual, consistiendo casi siempre en el predominio de alguno de ellos, esplicaria la diversa modalidad de sus funciones. Esto es lo que vemos, por ejemplo, en el tejido adiposo, en el cual el contenido de las células grasosas varía para cada órgano, pudiendo afirmarse con verdad que la grasa de un órgano es diferente de la de los demás.

El organismo es, pues, una reunion de células agrupadas y en íntima relacion unas con otras, con vida propia, aunque solidarias todas para mantener la union y contribuir al ejercicio de sus funciones. Así nace el organismo, cuando puede efectuar todas sus evoluciones en condiciones favorables á su vitalidad, crece, absorviendo y asimilando nuevos

elementos, se reproduce en cuanto llega á su completo desarrollo, y muere, por fin, desde que decae la actividad de las células por la imposibilidad de una nutricion apropiada.

Al conjunto de estos fenómenos y otros muchos que les acompañan ó que son su consecuencia, como por ejemplo: las combinaciones, las reacciones químicas, las oxidaciones ó combustiones, la electricidad, el calor, el movimiento, el trabajo, el pensamiento, etc. es á lo que se llama vida.

Y la funcion más importante, especialmente en los primeros tiempos de la existencia, es la nutricion.

La nutricion consiste en los cambios que se establecen mas ó menos directamente entre la sangre y los tejidos.

La nutrición en general comprende actos preparatorios y actos íntimos que se pasan al nivel de los tejidos, diremos mejor, de los elementos anatómicos. Pero los progresos de la Fisiología sobre estos actos preparatorios, que han llegado á constituir funciones particulares perfectamente deslindadas, nos obligan á no considerar sino los actos íntimos, ó sea la nutricion propiamente dicha.

Se ha visto que el protoplasma ó la célula necesitan para su movimiento vital una renovacion contínua de materiales, por una verdadera seleccion correlativa con la especial funcion que ha de desempeñar en el organismo. Y como la sangre contiene todos estos materiales y circula con

gran rapidez por la mayor parte de los tejidos, ella viene á ser el medio interior donde viven los elementos anatómicos.

Se comprende que la composicion de este medio interior no debe experimentar oscilaciones considerables en cantidad y calidad, si se ha de efectuar con regularidad la nutricion de dichos elementos: si por acaso las sustancias de este medio se encuentran en proporciones exageradas en más ó en menos, resulta una alteracion manifiesta en las funciones, que presupone una alteracion anatómica á menudo perceptible. Asi cuando examinamos un anémico, por una causa cualquiera, sea constante ó pasajera, notamos su palidez, su debilidad, su enflaquecimiento, pequeñez de pulso y otros signos que nos revelan la insuficiencia del gas comburente, y luego el microscopio nos dá á comprender la gran disminucion de los glóbulos rojos, y por consiguiente de la hemoglobina que es el vehículo del oxígeno: la medicacion por el hierro nos dá en dicho caso la razon del diagnóstico.

Sin embargo, puede decirse que el organismo es bastante flexible, vista la facilidad con que elabora y transforma las sustancias absorbidas segun sus necesidades.

La nutricion es el manantial de la vida y es y ha de ser constante, y si las ingestiones y aun la absorcion son intermitentes, es porque la composicion de la sangre es normalmente la misma, debido á que esta mantiene relaciones las más com-

plejas entre las diversas regiones del organismo: especie de comercio en beneficio comun de todos los órganos: tal órgano prepara y elabora la materia prima, tal otro la transforma, este la almacena, aquel la acarrea, para que todos la consuman en su tiempo y sazon, sin faltar quienes aprovechen sus desechos ni quienes los expulsen.

Hay que convenir pues en que el estudio de la nutricion, aun en el caso de no considerar bajo este nombre sino la metamórfosis que experimentan las sustancias nutritivas, desde su entrada en la circulacion hasta su salida bajo la forma de productos excrementiciales, debe pasar revista á una serie de actos muy complejos, poco conocidos en su esencia y apenas sospechados en su mecanismo.

Pero en el estado actual de la ciencia intentar el análisis de estos fenómenos de nutricion es trazar un cuadro donde se ven algunos espacios en blanco que los progresos de la Fisiología han de llenar más adelante; es tratar de localizar y correlacionar las diversas fases de estos actos íntimos; y si presenta la nutricion pocos puntos sobre los cuales estemos en posesion de conocimientos completos, podemos á lo menos demostrar cuán exclusivas son, por lo infundadas, las teorías antiguas.

En el estudio de la nutricion trataremos: 1° de los actos preparatorios; 2° de los actos íntimos, ó de la nutricion propiamente dicha, es decir, de la asimilacion y desasimilacion al nivel de los elemen-

tos anatómicos; y 3° de los actos complementarios ó que dan fin á la desasimilacion.

IV.—Actos preparatorios

Entendemos por actos preparatorios de la nutricion ciertas funciones por las cuales las materias introducidas en la circulacion son almacenadas y modificadas en ciertos órganos, más ó menos claramente determinados.

El principal medio de transporte es la sangre que, al mismo tiempo que lleva en su corriente las sustancias que más tarde se asimilarán, conduce tambien el oxígeno que, combinándose con aquellos en el seno de los tejidos, es el origen de todos los actos nutritivos y funcionales (produccion de calor, contraccion muscular, corriente nerviosa, etc.)

Cl. Bernard ha sido el primero que ha indicado y demostrado en general este estado de reserva, por el que los materiales nutritivos pueden ser conservados en el organismo, y en particular, el estado de almacenamiento de una sustancia (glicógeno, azúcar) cuyas transformaciones ha seguido en el organismo; él ha sido tambien el que ha señalado el hígado como depósito de la misma.

En obsequio á aquel ilustre fisiólogo tomaremos una de las funciones del hígado como ejemplo típico de las funciones y órganos de reserva.

Las sustancias absorbidas, especialmente los albuminoides é hidrocarburos, no llegan inmediatamente á los capilares sino despues de haber atravesado el hígado por la vía de la vena porta.

A Cl. Bernard se debe el que veamos claro en algunos de estos fenómenos preliminares de la nutricion, al descubrir la materia glicógena y los fenómenos de la digestion de las materias azucaradas. Por él sabemos hoy que, penetrando en la vena porta en el estado de glicosa, una pequeña parte sigue su camino para servir en las combustiones orgánicas, mientras que la mayor parte se almacena en el hígado, allí se deshidrata para tomar la forma de glicógeno, y recobra poco á poco su antigua forma de glicosa segun son las necesidades del organismo. Podemos considerar el hígado como una especie de furgon donde se deposita el combustible que ha de subvenir al mayor ó menor consumo de la locomotora.

Suprimiendo esta accion del hígado, como regulador del consumo de la glicosa en las combustiones, pronto se encuentra esta en exceso de donde resulta una glicosa anormal y como consecuencia la glicosuria ó presencia del azúcar en las orinas, azúcar que ha de ser eliminado por ellas desde el momento que excede de la proporcion normal.

Comprobado este hecho por la experimentacion,

se podía augurar que ciertos fenómenos clínicos habían de encontrar en él su mejor aplicacion para la exactitud del diagnóstico. Efectivamente Collrat y Lepine han observado varios casos de cirrosis hepática, en los que despues de la digestion de alimentos feculentos ó por la ingestion del azucar de uva, se producía una diábetis alimenticia que corroboraba las afirmaciones de Cl. Bernard.

Cuando hemos hablado de almacenamiento hemos dicho que la glicosa se deshidrata para pasar al estado de glicógeno, de modo que no hay simplemente un acto de depósito, hay tambien un acto químico, un acto de reduccion. Además, las experiencias de Cl. Bernard han probado que puede haber un acto de reduccion más complicado, es decir, siempre que el hígado forma azúcar á expensas de los alimentos albuminoideos, á falta de los hidrocarburos necesarios, especialmente en el desarrollo del organismo. Pero esta funcion que en el adulto se localiza en el hígado, se encuentra repartida en el embrion de los mamíferos de un modo más ó menos difuso en diferentes tejidos; por cuanto la glicosa parece indispensable en el período de vigoroso crecimiento de los jóvenes organismos. Es en el embrion de las aves donde la funcion glicogénica despierta marcado interés, por la razon de que con el almacenamiento hay además acto de produccion de nueva materia azucarada. Constituye este hecho una verdadera síntesis de un principio inmediato que reviste una especial impor-

tancia, pues ya no se puede hoy afirmar que la nutricion sea directa, es decir, que se amimile los materiales tales como han sido absorbidos sino que es más bien indirecta por las transformaciones que exige una buena asimilacion.

Otro ejemplo de reserva de materiales es lo que sucede con ciertas sales calcáreas que bajo la forma de placas coriales se notan entre las envolturas del huevo de los rumiantes. Estas placas en las que el fosfato de cal desempeña el principal papel se atrofían y desaparecen en cuanto se va efectuando la osificacion de las piezas del esqueleto.

Otro tanto acontece con la grasa que se acumula en las células adiposas del tejido conjuntivo intersticial y subcutáneo, donde queda depositada para dar pábulo á la combustion respiratoria. Tampoco hay aquí simple almacenamiento de las sustancias grasas, hay que convenir en que durante la circulacion y sobre todo en el seno de las células, se van modificando, hasta presentar por fin caracteres particulares en cada órgano. Comprobaremos que hay una verdadera elaboracion si observamos que, alimentando varios individuos de una misma especie con sustancias completamente diversas, la grasa de un mismo tejido habrá variado apenas. Toda duda desaparece por fin cuando se considera que hoy está perfectamente establecido que aun no habiendo habido absorcion de elementos adiposos, el organismo sabe elaborar la

grasa que necesita á expensas de los demás elementos.

Por otra parte, todo el mundo sabe que los feculentos son los alimentos más á propósito para el engrasamiento y que á falta de estos, los albuminoideos pueden sustituirlos, como que estos constituyen el alimento fundamental. Efectivamente, segun Voit y Pettenkofer, los animales mantenidos con materias albuminoideas exclusivamente retienen una gran parte del carbono para formar grasas ó sus análogos; por otra parte Cl. Bernard ha demostrado que no es absolutamente indispensable la ingestion directa de los hidrocarburos en la formacion de la grasa: el glicógeno del hígado suple en este caso la ausencia de grasas y de hidrato de carbono en la alimentacion.

Cuanto hemos dicho del glicógeno, de la grasa y de ciertas sales calcáreas como ejemplo de almacenamiento, no se refiere sino á los combustibles del foco orgánico; otro tanto podemos agregar del gas comburente, del oxígeno.

Aunque normalmente, quiero decir, en el trabajo ó ejercicio moderados, el ácido carbónico exhalado en un período dado de tiempo, corresponde casi por igual al oxígeno absorbido en el mismo período; sin embargo, no sucede así en los estados de reposo y de trabajo activo. Durante el sueño, que podemos considerar como un estado de reposo completo, aumenta la absorcion de oxígeno y disminuye el ácido carbónico expirado; lo contrario

sucede en el trabajo activo; hay mucho ácido carbónico eliminado y poco oxígeno absorbido. Es lo que Regnault y Reiset habían ya claramente establecido cuando, al estudiar los animales aletargados, habían notado aumento de peso en el período de letargo, debido este peso á la acumulacion de oxígeno sin exhalacion proporcional de ácido carbónico.

De todo lo dicho se desprende, que ya no es posible admitir hoy la nutricion como directa, es decir, como no utilizando sino principios suministrados por la absorcion intestinal y tales como ella los presenta, Unos más otros menos, todos experimentan una transformacion indispensable para su asimilacion ulterior. Tampoco es posible establecer para un momento dado, un balance de la nutricion que nos permita tomar cuenta de las entradas y salidas, y determinar el saldo nutritivo.

Sin embargo, no deben dejarse de mano tales investigaciones, porque si bien el organismo goza de cierta flexibilidad para aprovechar las sustancias nutritivas, hasta el punto de reemplazar unas por otras, y aun de hacer servir una misma sustancia para muy diversos usos; los hermosos trabajos de Dumas y Bonssingault han mostrado tales relaciones entre los fenómenos de nutricion y el empleo de ciertos alimentos, que ya no es posible desconocerlos en el estado actual de nuestros conocimientos, y conviene proseguir su estudio, por

la luz que pueden comunicar á ciertos puntos oscuros de la nutricion.

V.—Asimilacion y desasimilacion

Todo elemento anatómico tiene la propiedad, mientras vive, de estar en relacion de cambio continuo con el medio que le rodea, de elegir los principios que le convienen, de incorporárselos por algun tiempo y por fin de expulsarlos despues de haber sido mas ó menos modificados. Ella constituye la propiedad más general, la más esencial de toda parte viviente, como que es la condicion indispensable de todas las demás: sensibilidad, contractilidad, etc.

Ambos movimientos de entrada y salida de las materias que por un tiempo más ó menos largo han de tomar parte en la composicion del contenido de las células, están completamente mezclados el uno al otro, y se efectúan las más veces simultáneamente. Sin embargo, hay casos en que las entradas predominan sobre las salidas y viceversa, y como resulta el estudio más cómodo analizándolos separadamente, empezaremos por el acto de la asimilacion.

Asimilacion—El acto de la asimilacion es uno de aquellos fenómenos elementales que la fisiología no ha podido hasta hoy explicar satisfactoriamente, ni mucho menos dar á conocer su mecanismo: debemos contentarnos con llamarlo un acto vital.

Es verdad que es en sí mismo un acto que aparentemente muy sencillo, tiene mucho de complejo: no es un simple acto de endósmosis, es algo más, mucho más que eso. El estudio que hemos hecho del protoplasma debería excusarnos de intentar el darnos cuenta de un acto tan importante como la asimilacion, si no fuese este el lugar más á propósito para descender á mayores detalles.

Los elementos de los tejidos, no siendo más que protoplasma más ó menos modificado, obedecen á todas las leyes físicas y químicas que les permite el medio líquido en que están sumergidos, y que ya hemos enumerado antes, al tratar del protoplasma.

Este medio líquido circula con gran velocidad por todo el organismo, arrastrando en su corriente los materiales nutritivos, los combustibles y el gas comburente, lo cual hace que se renueven continuamente los materiales en contacto con los elementos anatómicos, como tambien los que están contenidos en cada célula, se regularice la produccion y distribucion del calor y se mantenga el equilibrio nutritivo.

Podemos sentar como principio general que la constitucion de cada célula, lo mismo que su fun-

cion, varían no solamente en cada region ó en cada órgano, sino tambien en un mismo tejido. Así nos explicamos el porqué los elementos anatómicos eligen ciertas sustancias y desechan otras como inútiles, de lo que resulta su diferente distribucion por el organismo. Así el suero de la sangre es rico en sales de sosa y pobre en sales de potasa, mientras que los glóbulos sanguineos son ricos en potasa y pobres en sales de sosa aun cuando están sumergidos en el suero sanguíneo. Las sales del tejido cartilaginoso no son las mismas que las del tejido muscular, como las del tejido óseo difieren de las del tejido nervioso.

Toda sustancia que en virtud de la absorcion entra en el medio circulante, experimenta á cada paso transformaciones tendentes todas á hacerla cada vez más adaptables á la especial estructura de cada tejido, y podemos agregar que en el interior de cada célula es donde esta elaboracion recibe su última mano para el acto definitivo de la asimilacion.

Cuál sea la naturaleza de esta accion de la célula, no es posible explicarlo todavía, y aunque todos los fisiólogos convienen en que es de naturaleza química, tienen que contentarse con llamar á dicha accion, por lo oscura ó complicada, *fenómeno vital.*

Lo que si se ha considerado siempre como una verdad inconcusa es que esta accion recíproca de la célula y los materiales de la nutricion se activa con

su riqueza en albuminoideos, hidrocarburos y ciertas sales, en proporcion á las necesidades de cada elemento anatómico, como tambien con un ejercicio apropiado que aumenta la velocidad de la corriente circulatoria.

El modo cómo obra el oxígeno de la sangre en frente de los elementos anatómicos ó mejor dicho, el modo cómo actúan los elementos anatómicos con relacion al oxígeno de los glóbulos rojos nos da lugar á sospechar cuál sea la naturaleza de la asimilacion, aunque no sabemos definirla.

El oxígeno está en la sangre combinado con la hemoglobina de los glóbulos rojos; y es menester una accion particular de los elementos anatómicos para apoderarse del elemento vital que les es necesario, desoxidando la hemoglobina.

No es un simple acto de endósmosis ó difusion gaseosa, podríamos llamarlo más bien un caso de afinidad más activa, si no tuviésemos presente cuanto hemos dicho respecto del protoplasma y de su derivado, la célula, la cual, constituyendo de por sí un verdadero organismo, está dotada de vida propia, con voluntad ó con instinto de asimilarse ciertos elementos con preferencia á otros por una seleccion indudable, para desprenderse al mismo tiempo de los que considera inútiles ó superfluos.

Con afirmar el predominio de esta accion de la célula, no desconocemos la importancia que en ella tienen las leyes químicas, antes bien insistimos

en que ellas están supeditadas á la influencia de la célula que regula, neutraliza, desvía y á veces contraría el efecto de estas leyes, cuando no es víctima de ellas en el curso de la asimilacion. Es una consideracion que se desprende del estudio de los fenómenos análogos en ciertos organismos monocelulares.

Los fermentos que tienen necesidad de oxígeno para desarrollarse y vivir, si no encuentran en el medio ambiente este gas libre ó disuelto, sino en estado de combinaciones, son capaces de deshacer estas combinaciones para procurarse el oxígeno necesario. Es lo que ha notado Pasteur en ciertos vibriones que descomponen el tartrato de cal, ó que transforman el ácido láctico en ácido butírico. Por esto ha podido decir Cl. Bernard que: en el hombre y en los animales superiores los elementos anatómicos se comportan como estos vibriones desoxidando la hematina.

Desasimilacion—La desasimilacion es en general un fenómeno químico de oxidacion por el cual las sustancias constitutivas del elemento anatómico, son transformados en productos que deben ser arrojados.

El objeto de estas oxidaciones, cualquiera que sea la forma de las mismas, es producir, por el calor consiguiente, las diferentes fuerzas que son el resultado del funcionamiento de los elementos anatómicos (calor, contraccion muscular etc.)

Hemos dicho hace poco que la asimilacion y la

desasimilacion de las sustancias se efectúa en general al mismo tiempo; pero diremos ahora que tratándose de una molécula dada, es difícil, por no decir imposible, determinar cuándo acaba la asimilacion y cuándo empieza la desasimilacion.

Lo único que podemos afirmar es que toda molécula susceptible de ser asimilada y desasimilada experimenta desde su entrada en el organismo hasta su salida una serie más ó menos larga de metamórfosis, que la habilitan para ser asimilada por ciertos y determinados órganos y en un momento dado. Esta molécula pasará por las fases sucesivas de reserva, de integracion y de eliminacion y lo que sea desasimilacion de dicha molécula respecto de un elemento anatómico dado, será asimilacion respecto de otro, ya como materia de reconstitucion ya como materia de combustion. Podemos pues establecer en general que dicha molécula puede en su camino ser asimilada y desasimilada muchas veces, y hasta repetir el mismo camino antes de ser definitivamente expulsado del organismo.

La cuestion de cuándo acaba la asimilacion y cuándo empieza la desasimilacion, no puede resolverse, teniendo en cuenta que de los principios nutritivos unos sirven para la reparacion de los tejidos y otros para las combustiones funcionales, de modo que estos últimos no son propiamente asimilados, son cuando más descompuestos y expulsados luego.

Además la experiencia de todos los dias nos en-

seña que la química orgánica no ha podido hacer un inventario completo de las combinaciones que resultan de las metamórfosis contínuas, ni siquiera está segura del modo cómo ellas se producen; y si consideramos que no todos los fisiólogos están acordes en que el ácido carbónico se produzca dentro ó fuera de los elementos anatómicos, comprenderemos cuán lejos estamos de dar por resuelto este problema.

Aunque todo fenómeno químico bajo la forma de una combinacion, dé orígen á una variacion de temperatura que se traduce muchas veces en aumento de calor, en cuyo caso se le dá el nombre de oxidacion ó combustion, no siempre hemos de considerarlo así, pues estas palabras no sirven sino para indicar el hecho general; el hecho de desprendimiento de calor no supone necesariamente una combustion produciendo ácido carbónico, ni la produccion de ácido carbónico supone la existencia de calor.

Muchas veces el hecho de la produccion de calor resulta de otras causas que no son combustiones ú oxidaciones. Los estudios profundos de Berthelot han demostrado que los orígenes del calor animal pueden reducirse á cinco especies de metamórfosis: fijacion de oxígeno, produccion de ácido carbónico por oxidacion, produccion de agua, formacion de ácido carbónico por desdoblamiento y por fin, las hidrataciones y deshidrataciones.

Se vé que en estos datos nuevos de la Termoquí-

mica deben concurrir en lo sucesivo, para hacer un cálculo exacto y detallado del calor y trabajo desarrollados en los animales, á expensas de las sustancias nutritivas.

VI.—Actos complementarios de la desasimilacion

Así como los elementos nutritivos desde su entrada en el organismo sufren una série de transformaciones desde que dejan de formar parte constitutiva del elemento anatómico, del mismo modo sufren otra série de transformaciones, desde que dejan de formar parte constitutiva del elemento anatómico hasta su salida del organismo.

Estos actos complementarios de la desasimilacion eran completamente desconocidos, hasta que recientemente fueron descubiertos y estudiados en las sustancias albuminoideas; y hoy puede afirmarse que su transformacion definitiva en úrea se verifica en el parénquima hepático.

Segun Armand Gautier la úrea no se produce desde luego en la economía por oxidacion de las materias azoadas; los desdoblamientos á los cuales están sometidas estas materias, dan productos ricos en ázoe, que son sometidos á oxidaciones sucesivas,

y se encuentran en los músculos, la sangre, el cerebro, (creatinina, xantina, sarcina, ácido úrico). Si no se encuentra úrea en los músculos, á pesar de ser un sitio de combustiones muy intensas, es que en estos órganos como en la mayor parte de los tejidos, los albuminoideos no sufren sinó las primeras fases de su oxidacion.

Meissner fué el primero que señaló el hígado como órgano donde se acaba la formación de la úrea, fundado en que mientras el hígado la contiene en gran cantidad, los pulmones y los músculos no contienen ni huellas siquiera. Varios fisiólogos confirmaron estos resultados y Cyon, comparando la cantidad de úrea que entra en el hígado por la vena porta y la que sale por las venas suprahepáticas, ha demostrado que sale casi en doble cantidad.

Más tarde Murdrison partiendo de estas experiencias fisiológicas, ha visto confirmados sus resultados en el terreno clínico, llegando á estas conclusiones: 1ª si hay desórdenes funcionales del hígado, hay tambien formacion imperfecta de la úrea, 2ª cuando una parte importante del hígado ha sido destruida, la úrea disminuye y aun desaparece. Brouardel desciende á mayores detalles y afirma que en la icteria grave, la úrea disminuye y hasta desaparece de las orinas; que en la cirrosis atrófica ó hipertrófica, la cantidad de úrea eliminada es extremadamente débil, aun nutriéndose el enfermo; otro tanto sucede en la degeneracion

grasosa del hígado que se observa en los tísicos y en los enfermos atacados de supuraciones óseas.

NOTA.—Debo hacer notar para mi descargo que, por razones que no es del caso exponer aquí, la mayor parte de las ideas vertidas en esta Tésis, son fruto de la lectura de las obras de Arnould, Berg y Kuss y Duval, cuando no en la forma, en el fondo, y hasta los copio algunas veces para no torcer el sentido.

JOSÉ GOMIS.

Buenos Aires, 29 Setiembre 1891.

Buenos Aires, Setiembre 30 1891.

Pase al Sr. Académico Dr. Herrera Vegas y catedráticos Drs. J. Costa y M. V. Quiroga, para que informen sobre la admisibilidad de esta Tésis.

M. GONZALEZ CATAN,
L. de la Cárcova.
Secretario.

Buenos Aires, Octubre 6 de 1891.

Señor Decano:

Esta Tésis,—aunque constituida por un resúmen de lo que Kuss (Fisiología) y Berg (Zoología General), registran sobre la nutricion,—créen los infrascriptos que está dentro de las condiciones del Reglamento y que por lo tanto puede aprobarse.

Dios guarde al Sr. Decano.

Jaime R. Costa.—Rafael Herrera Vegas.—Marcial V. Quiroga.

Buenos Aires, Octubre 19 de 1891.

De acuerdo con el informe que antecede, entréguese al interesado para su impresion, debiendo fijarse por Secretaría el día en que se sostendrá en acto público ante la Comision Examinadora respectiva.

M. Gonzalez Catan.
L. de la Cárcova.
Secretario.

PROPOSICIONES ACCESORIAS

MEDICINA LEGAL—Signos de la preñez.
OBSTETRICIA—Alumbramiento natural.
PATOLOGÍA INTERNA—Formas clínicas de la pneumonía.
GINECOLOGÍA—Descenso del útero.
PATOLOGÍA EXTERNA—Inflamacion de los vasos linfáticos.
ANATOMÍA PATOLÓGICA—Quistes dermoideos.
HIGIENE—Feculentos.
MATERIA MÉDICA Y TERAPÉUTICA—Acónito.
PATOLOGÍA GENERAL—Auscultacion del corazon.
FISIOLOGÍA—Funciones del cerebelo.
ANATOMÍA TOPOGRÁFICA—Region peniana.
ENFERMEDADES NERVIOSAS—Congestion cerebral.
OFTALMOLOGÍA—Iridectomía.
HISTOLOGÍA—Médula oblongada.