

Intensidad de la voz.

Esta depende en igualdad de circunstancias, como ya se ha dicho, de la amplitud del pecho y robustez de los órganos respiratorios. Así es que generalmente, cuando un sujeto tiene la voz fuerte, se suele decir que tiene buen pecho.

Educación de los órganos vocales, mejoras y deterioros de la voz.

Los órganos vocales son susceptibles de educación física. El ejercicio moderado de los órganos del canto induce modificaciones materiales en el estado de los mismos, que hace mejorar de cualidades á la voz y aumentan las llamadas *facultades* del canto. Los órganos se acostumbran poco á poco á vibrar con cierta energía, ó como se quiera, y por el ejercicio metódico se adquiere mayor dominio sobre la acción graduada de los músculos laríngeos para producir repentinamente todos los cambios necesarios á la entonación.

El ejercicio de los órganos del canto produce, como todo ejercicio, el cansancio, que es mayor ó menor según la susceptibilidad de los individuos, esto es, según su naturaleza.

Por efecto del cansancio, y de las modificaciones materiales inducidas en los órganos de la voz por su inmoderado uso, se ocasionan las ronqueras, la pérdida de entonación y hasta la de la voz misma. Muchos cantores por haber abusado de sus facultades se han visto chasqueados cuando menos lo temían.

Ventrilóquia.

Hay un modo particular de voz que consiste en hacer figurar ó hacer oír la voz como que viniera de lejos, ó bien de otro punto distinto de donde habla el sujeto: ó como si saliera

de debajo de tierra etc., á cuyas ilusiones, esto es, al mecanismo de su produccion se llama ventrilóquia; porque parece que la voz se forma en el abdómen ó sale del vientre.

Mucho se ha hablado con respecto al modo de formar esta especie de voz; pero segun parece cada uno de los ventrílocos lo ejecuta por métodos diferentes. Magendie opina, que se verifica pronunciando en el acto de inspirar, y que resonando entonces las palabras dentro del pecho parecen salir del vientre. Muller dice que hay un modo de hacer el ventríloco que consiste, en llenar completamente el pulmon de aire y hablar con un cierto grado muy pequeño de abertura de la glotis, espirando con mucha suavidad, y solo á espensas de los movimientos del pecho, manteniendo el vientre elevado y el diafragma deprimido. Pero sea lo que se quiera, no se tiene conocimiento cierto acerca del modo como los ventrílocos producen sus habilidades. No obstante hemos de confesar que muchos de sus efectos dependen de verdaderas ilusiones de los sentidos.

DEL SUEÑO.

El *sueño* y la *vigilia*, son dos órdenes de fenómenos que se suceden alternativa y necesariamente en la naturaleza, pues son el reposo y la actividad. Esta trae necesariamente el cansancio que exige tambien de necesidad el descanso. Así es que no solo en el hombre y en los animales vemos sucederse alternativamente los fenómenos del sueño y vigilia, ó mejor de reposo y de accion, sino aun en toda la

naturaleza se repite esta alternativa. El día alterna con la noche; á la luz se siguen las tinieblas; á las tempestades la calma: á los huracanes la tranquilidad de la atmósfera; á la estación del frío la del calor: en las plantas, á la lozanía, verdor de sus hojas, hermosura de sus flores y abundancia de sus frutos, fenómenos todos que tanta actividad han reclamado de parte del vegetal, se subsigue el reposo, esto es, la caída de la hoja y el despueblo de su ramaje: y los vegetales que conservan la hoja todo el año, ni la producen casi, ni es tan lozana la que mantienen en invierno. En los animales es, sin embargo, donde mas marcadamente se ven estas alternativas de sueño y vigilia.

Casi no podemos dar una definición satisfactoria del sueño. Algunos le han definido *la suspensión natural y periódica de los fenómenos de relación*. Otros le llaman *la inacción temporal de las funciones de relación*. Sin razón se ha comparado el sueño á la muerte, de la que algunos filósofos le han llamado hermano. Lo mismo puede decirse de su comparacion con la asfixia. Dista sin embargo, muy mucho de estos dos estados, como se comprenderá fácilmente conforme se expliquen los fenómenos del sueño, comparándolos con los de la muerte, y de la asfixia.

Si á primer vista parece que el sueño consiste en la suspensión de los fenómenos de relación, tambien vemos que hay muchos casos en los cuales estos se hallan suspendidos temporalmente sin que por esto exista el sueño. Esta es la causa de haber dicho ser dificultoso el dar una exacta definición del sueño.

La necesidad de dormir: es una ley de la naturaleza, que se funda en la de alternar la actividad con el descanso. Gregory dice, en su *conspectus medicinae teoreticae*, hablando de las funciones animales; *minime vero omni tempore ad has funciones exercendas valemus; brevi enim defatigati, dulci quadam necessitudine cogimur somni amplexibus*

committere, cujus gremio foti adque refacti resurgamus denuo vegetes et alacres et ad omnia vitæ munera aptissimi. Las causas pues naturales del sueño son, la necesidad de reponer las fuerzas que la actividad de las funciones animales ha desgastado.

De los fenómenos que anteceden y acompañan la invasion del sueño.

La necesidad de dormir se insinúa por un cansancio, una pesadez y sensacion *sui generis*, que nos hace desear el dormir y cuyo asiento no puede señalarse en ningun punto determinado: parece ser todo el sistema sensible el que experimenta esta sensacion. Su origen es orgánico. Se principia á sentir pesadez, pereza, torpeza de los sentidos, dificultad de los movimientos; el cuerpo se sostiene difícilmente, las ideas se van ofuscando, y por fin, perdida gradualmente la actividad de los órganos de relacion quedan estos en reposo. Este es el sueño. El hombre verdaderamente dormido no percibe sensaciones, no ejecuta movimientos voluntarios ni actos de inteligencia.

Causas inmediatas del sueño.

Aunque se ha dicho que las causas de la necesidad de dormir existian en la actividad de los fenómenos, la cual reclamaba el descanso, sin embargo, los fisiólogos han querido penetrar en la causa inmediata del estado de sueño; es decir, en qué consiste el dormir; por qué mecanismo intrínseco, sea en el cerebro, sea en otra parte, se produce la suspension de los fenómenos de relacion. Los antiguos creyeron que los espíritus animales se elaboraban en el cerebro; que estos durante la vigilia discurrían por los nervios, y que su pérdida por la actividad reclamaba su reposicion; que durante esta se suspendía su curso, y como los espíritus animales eran los conductores de las determinaciones de la voluntad y de las sensaciones, la sus-

pension de su curso debia acarrear el sueño. Algunos son de opinion que el sueño consiste en el acúmulo de la sangre en el cerebro y en la lentitud de su círculo; Broussais examinando el hecho opina, que esto mas es una consecuencia del sueño que una causa inmediata del mismo. Otros viendo que en las compresiones cerebrales hay suspension de los fenómenos de relacion, y observado que en los casos de haber quedado al descubierto una porcion del cerebro en heridas de cabeza con pérdida de hueso, comprimiendo el cerebro los sujetos caian en un estado semejante al sueño, opinaron que la causa próxima del sueño era una depresion de la masa cerebral.

Los sueños producidos por los acúmulos de sangre á la cabeza; los ocasionados por compresion de la masa cerebral; y los que tienen lugar despues de los narcóticos, distan mucho de ser lo que es el sueño natural. Digamos en suma, que la causa próxima del sueño nos es enteramente desconocida.

Causas y agentes que provocan el sueño.

Ciertos agentes hay que provocan el sueño y otros aunque no le llaman directamente, favorecon sin embargo su accion. Los licores espirituosos, los alimentos abundantes y succulentos, como no se pase de ciertos límites en su uso, pueden contarse en el número de los primeros. Las sustancias llamadas *hipnóticas*, procuran un sueño, aunque forzado. La quietud, la tranquilidad de espíritu, los ruidos monótonos y los llamados *sordos*, la ausencia de la luz, algunas veces ciertas condiciones de la misma luz, el canto de algunas aves, ciertas espresiones musicales, favorecen mucho la venida del sueño.

Del estado del cerebro y de las funciones de relacion durante el sueño.

Parece que durante el sueño la circulacion cerebral es mas lenta, á causa tal vez, de la disminucion de la influencia nerviosa sobre la circulacion. En esto se funda la opinion de que el acúmulo de sangre en los senos de la dura madre es la causa del sueño; pero en tal caso era preciso, que la causa determinante de esta especie de estancacion periódica, fuese la verdadera del sueño, y no la lentitud misma. La voluntad no escita al cerebro durante el sueño, y los nervios no transmiten sensaciones, aunque se verifiquen impresiones sobre los sentidos. Las funciones de relacion, están suspensas durante el sueño. El influjo nervioso de la vida animal sufre la misma suspension que los demás fenómenos de este género. Cuando durante el sueño se experimenta alguna sensacion, es de un modo puramente automático; tal acontece si se presenta una necesidad natural ó algun ligero dolor; cuando estas sensaciones son mas fuertes, ó el sueño no es completo, ó bien el sujeto se despierta.

Estado de las funciones de nutricion durante el sueño.

Se ha dicho por muchos fisiólogos, que la mayorparte de los fenómenos de la vida orgánica disminuian de actividad, pero que algunas eran mas activas durante el sueño. Broussais hace observar, que si la suspension de actividad relativa es un carácter esencial al sueño, y esta trae la disminucion de energía de algunas funciones, la misma ley deben seguir todas las demás; y en su opinion todas se ejecutan mas lentamente. Lo vemos, dice, en la circulacion. El pulso late menor número de veces, la respiracion es mas lenta, la digestion tarda mas en verificarse; y si la absorcion parece ser mas activa, y la asimila-

cion ó nutrición tambien, porque las enfermedades contagiosas son mas fáciles de adquirir durante el sueño, es por ser entonces menor la actividad vital que opone la reaccion á el miasma: y si los animales dormilones engordan mas, es porque pierden menos, pues que durmiendo son lentas las funciones que desgastan nuestros órganos.

Brachet opina, que durante el sueño continúan con mayor energía las funciones de nutrición. Algunos fisiólogos son de opinion que las dos vidas se reparten, por decirlo así, el imperio sobre la inervacion, y que durante la vigilia el influjo cerebral *atiende* á los fenómenos de la inteligencia y relacion y se *distrae* de los de la vida de nutrición, estos recobran su debida energía durante el sueño en que deja de influir el cerebro sobre los primeros, empleándose toda su influencia sobre los segundos. Para seguir esta opinion es preciso profesar la de que la actividad general del cerebro continúa con la misma energía durante el sueño que en la vigilia.

Profundidad del sueño.

El sueño presenta algunas variedades con relacion á su profundidad. En algunos individuos lo es tanto que no hay escitante por fuerte que sea, capaz de producirles impresion alguna, al paso que basta el mas leve ruido ó causa para despertar á otros.

Suele ser mas profundo en los que durante la vigilia se han ejercitado mucho en las faenas corporales; porque el desgaste de accion reclama mas completa la quietud para reponerse las pérdidas. No sucede lo mismo con los trabajos del entendimiento cuando han sido llevados á un grado elevado; porque estos escitan el cerebro de un modo tal, que suelen hacer el descanso incompleto. Por esto generalmente los hombres del campo y los trabajadores, tienen un sueño mas profundo y completo que los hom-

bres de bufete. Los niños duermen mas profundamente que los ancianos; de modo que generalmente la profundidad del sueño está en razon inversa de la edad. Los sujetos de temperamento muy irritable le tienen ligero y á veces agitado, al paso que los de temperamento sanguíneo lo tienen mas tranquilo y completo.

Duracion del sueño.

Ha establecido la naturaleza leyes constantes que rigen todos sus fenómenos, y si nosotros observamos que no hay esta regularidad infalible, es porque no examinamos atentamente las condiciones y las circunstancias de la ley, cuya certeza demuestran las mismas cosas que nos parecen irregulares y casuales.

Así pues, aunque el sueño no sea de igual duracion en todos los sujetos, nien un mismo individuo en distintos dias; no por ello deja de existir la ley de su duracion natural basada en la misma ley de la necesidad de dormir. Esta necesidad es la consecuencia del desgaste durante la vigilia; por lo que, la duracion de esta y el grado de actividad, forman parte de los datos de duracion del sueño. De ordinario es tanto mas prolongado el sueño cuanto mas lo ha sido la vigilia: así cuando esta se ha llevado demasiado mas allá de lo natural, como en las vigalias forzadas, la necesidad de prolongar el sueño se manifiesta; y si bien, comparativamente á la longitud de la vigilia, no se duermen todas las horas que esta pareciera reclamar, es por no ser la de dormir la única necesidad que el cuerpo experimenta: el hombre despierta para tomar alimento y para satisfacer otras necesidades etc., pero su vigilia es soñolienta y solo despues de algunos dias logra á veces ver disipada la *modorra* que le molesta.

Modifican la profundidad y duracion del sueño varias condiciones del individuo, como su edad, el sexo, el tem-

peramento, su constitucion particular, sus ocupaciones, el estado de su imaginacion y pasiones; y finalmente, la costumbre, que es una segunda naturaleza: porque cuando hemos contraido el hábito de ejecutar una cosa por períodos fijos, experimentamos la necesidad de repetir la accion al llegar aquel período. De este modo si acostumbramos á recoger nos á cierta hora, llegada esta, experimentamos tener sueño.

Ensueños, *phantasmata*.

Cuando consideramos lo que pasa con los ensueños, nos sorprende verdaderamente el ver, que durante el descanso de los sentidos y la suspension de las relaciones con el mundo exterior, se verifiquen tales representaciones en nuestra imaginacion, que nos parezca estar ejecutando varios actos de la vida. Sin que haya escitacion esterna, percibimos sensaciones, formamos ideas y conceptos, calculamos, etc. etc., y hasta resulta muchas veces, que los dolores ensoñados se convierten en reales y verdaderos, y permanecen durante la vigilia por mas ó menos tiempo.

Son pues los ensueños, verdaderas representaciones fantasmagóricas de nuestra imaginacion, verificadas tan vivamente que nos parece ejecutar aquello mismo que ensoñamos.

Mucho han discurrido los filósofos y los fisiólogos para dar una razon suficiente de los ensueños, sin que hasta de ahora pueda decirse que se ha encontrado dicha razon, á pesar de algunas esplicaciones que parecen ser bastante satisfactorias.

Durante el sueño persiste en la imaginacion la facultad de producir ideas; ¿pero cómo es que estas no se representan como en la vigilia? ¿Por qué producen no solo representaciones *fantasmagóricas*, sino aun ocasionan en el cuerpo los mismos efectos, y hacen experimentar las mismas sensaciones que serian capaces de producir las cosas

soñadas? Todo cuanto sobre este punto han espresado Dumas, Richeraud, Muller y otros muchos, son productos de los esfuerzos de la imaginacion que no sabe comprenderse á sí misma en operaciones tan íntimas.

Ensoñamos generalmente sobre objetos que lo han sido de nuestra vigilia. La memoria reproduce las ideas á la imaginacion, donde son representadas tan al vivo, que nos parece (como se ha dicho), ejecutar lo mismo que ensoñamos. Dicese, que como la voluntad no tiene todo el imperio necesario sobre la direccion de las funciones del entendimiento, estas representaciones se hacen desordenadamente y con trastorno; por lo cual los ensueños son muchas veces disparatados.

Conservamos sin embargo, en algunas ocasiones cierto grado de claridad que nos hace conocer, que aquellas representaciones de la imaginacion no son realidad sino sueño: y aun á veces podemos dar cierta direccion á las ideas durante el acto de soñar.

Si alguna vez nos parece realidad lo que soñamos, es por no poder obrar libremente nuestra imaginacion durante el sueño; cuando se conserva dicho poder conocemos que estamos soñando.

Una idea que haya ocupado mucho nuestra imaginacion durante la vigilia, suele ser el objeto principal de nuestros sueños, porque la viveza con que obró sobre la mente es causa de ser representada en la imaginacion durante el sueño, así como en la vigilia no la hemos podido apartar fácilmente del pensamiento.

Hay quien asegura, que durante algunos sueños ha experimentado mayor despejo intelectual; de modo que, en el sueño ha resuelto dificultades contra las cuales habia luchado en vano estando despierto: que en sus sueños ha pronunciado discursos muy elegantes y llenos de ideas profundas sobre materias poco familiares: que así mismo

se han producido correctamente en idiomas que poseian imperfectamente. Condillac aseguraba haber rectificado algunas de sus ideas, y algunas dificultades que no habia podido vencer estando despierto. Así lo refieren Muller y Dumas.

Las mas de las veces podemos estar seguros de habernos engañado acerca de la opinion que hemos formado con respecto á la escelencia extraordinaria y desusado despejo de nuestra inteligencia durante los sueños. Este error proviene, de no conservarse fielmente en la memoria los discursos del sueño; cuando logramos recordar con precision aquellos hechos, vemos cuán disparatadas son las peroraciones que tan admirables nos parecieron cuando soñamos. El hombre que durante la vigilia pierde la facultad de distinguir la realidad de las ilusiones, se halla en el mismo caso que el que sueña. Hay una enfermedad conocida con el nombre de *soñacion*, en la cual el sujeto sueña estando despierto. Este sueño es producido por no poder distinguir las ilusiones de la imaginacion, de las realidades existentes; por esto se dice *soñar despierto*.

Las sensaciones que experimentamos durante el sueño por medio de los ensueños, en los cuales nos parece ver, oír, gustar, etc., se esplican por la escitacion de la imaginacion sobre los nervios de los sentidos; de modo que estos experimentan por causa de los ensueños, las mismas modificaciones que experimentarían por la accion de las causas naturales de dichas sensaciones.

Efectos naturales del sueño.

Por medio del sueño se reparan las pérdidas que la fuerza vital ha experimentado durante la vigilia. Este es el fin de la naturaleza en su produccion. La quietud en que han estado los aparatos de la vida de relacion duran-

te el sueño les devuelve la energía pérdida y les hace aptos para nuevos ejercicios.

Del acto de despertar ó modo de verificarse la vigilia.

Así como va reponiéndose la energía que faltaba á los aparatos de la vida de relacion, va disminuyendo la necesidad de dormir, del mismo modo que la comida va haciendo cesar el hambre. De esto resulta, que siempre es mas profundo el sueño luego que el sujeto queda dormido completamente, ó como se suele decir, el *primer sueño es mas fuerte*. Al paso pues que se satisface la necesidad es el sueño mas ligero; y así como nos hemos dormido por grados despertamos de la misma manera. Por esta causa, ni las impresiones sobre los sentidos producen sensaciones bien precisas, ni las ideas son enteramente claras, ni los movimientos tan enérgicos en el acto de despertar; solo poco á poco entramos, por decirlo así, en plena vigilia. El tiempo que cada individuo necesita para despertarse completamente, no puede determinarse por reglas fijas. Es tan diverso como son diferentes las circunstancias de los individuos.



PARTE TERCERA.

SEGUNDO ORDEN DE FENÓMENOS.

Funciones de nutrición ó de la vida orgánica.

Son aquellas por cuyo ejercicio se mantiene la material organizacion del cuerpo: ó como dice Gregory, por cuyo medio el cuerpo se nutre, repone y espurga de lo superfluo despues de haberse nutrido.

Para que este mantenimiento y depuracion hayan lugar, son indispensables un gran número de operaciones, por cuyo medio las sustancias reparadoras se hagan aptas para convertirse en partes integrantes de la economía, apropiándose cada parte lo que le conviene, y desprendiéndose de lo superfluo.

El conjunto de estos fenómenos, que se enlazan de un modo íntimo, constituye las funciones que vamos á examinar. Estas funciones son la *digestion*, *respiracion*, *circulacion*, *absorciones*, *nutricion*, *calorificacion*, *secreciones* y *escreciones*.

DE LA DIGESTION.

Definase esta: una funcion por la que los alimentos in-

roducidos en un aparato de órganos, llamado por esto digestivos, se convierten en una substancia homogénea capaz de convertirse luego en sangre y nutrir la economía. Ó bien: la elaboracion de las substancias alimenticias para reparar las pérdidas de la economía.

Necesidad de alimentarse.

Nuestra máquina sufre continuas pérdidas por efecto del ejercicio continuo de sus funciones, y estas pérdidas obligan á la reparacion. Por esto los *cuerpos mas ejercitados*, como dice Hipócrates, necesitan mas alimento. Estas pérdidas son indispensables; porque el ejercicio de todos nuestros órganos, requiere un cierto grado de flexibilidad que le prestan los líquidos, los que se consumen de continuo evaporándose y saliendo por los varios emunctorios, como iremos viendo conforme váyamos internándonos en el estudio de las funciones orgánicas.

Alimentos.

Toda substancia capaz de ser actuada por los órganos digestivos, y convertirse en substancia propia del organismo es alimento. Tambien se define, toda substancia capaz de reponer las pérdidas materiales de la economía. Pero hay algunas como el aire que tienen esta propiedad y no son sin embargo alimenticias.

Procedencia de los alimentos.

Los alimentos proceden todos, de los vegetales ó de los animales; el reino mineral no suministra mas que principios medicamentosos ó venenos, aunque se hallan algunas substancias minerales contenidas en los materiales alimenticios.

Para que una substancia sea alimento es preciso que pueda ser actuada, descompuesta y transformada por las accio-

nes del organismo á que se aplica. Los minerales no tienen esta cualidad; sus principios se hallan como interpuestos entre los orgánicos.

Segun las observaciones de Muller todo alimento debe contener albúmina, ó han de poder ser transformados en ella los elementos de que se componga.

Si esta opinion fuese cierta y estuviera sólidamente fundada, deberíamos creer con el anciano Hipócrates, que no hay mas que un solo principio alible repartido en todo género de alimentos.

Los fisiólogos dividen los principios constitutivos de los alimentos en azoados y no azoados, segun entra el azoe ó deja de entrar en su composicion.

Los principios que contienen azoe son, entre los de los vegetales el *gluten*, que se ha comparado á la fibrina de los animales, la *albúmina* vegetal, los *jugos lactescentes* y otros muchos de los mismos, la *caseína* vegetal soluble.

Entre los animales la *albúmina*, *gelatina*, *condrina*, *fibrina*, *hematina*, *caseína* y el *osmazomo* ó extracto de la carne.

No contienen azoe la *fécúla*, *dextrina*, *goma* del almidon, *azúcar*, *goma*, *aceite craso*, *fungina* y *ácidos* de los jugos de los frutos: los principios animales *grasa* ó *aceite animal*, *azúcar* de leche, *ácido láctico* en la leche agria y algunas otras partes animales.

Opinan algunos que no pueden alimentar las substancias que no contengan azoe. El que los herbívoros se mantengan de solo yerbas no es un argumento en contra; pues hemos visto que muchos principios de los vegetales son azoados.

Muller fundándose en sus propias observaciones opina, que la economía disuelve todos los principios inmediatos de que hemos hecho reseña, y los convierte en albúmina mediante el acto de la digestion. Empero esta idea envol-



veria en sí la de una sola substancia alible: mas esta opinion no cuenta con datos suficientes para ser una cosa probable: porque la esperiencia demuestra, que ninguno de los principios inmediatos que entran en la composicion de los alimentos, sean vegetales sean animales, es suficiente por sí solo á mantener la nutricion. Los animales sujetos á una dieta de esta especie perecen, sea que se les administre el azúcar, el almidon, la gelatina, y aun la albúmina, principio en que dice Muller se convierten los alimentos por la digestion. La naturaleza nos manifiesta que la ley de alimentacion es, la de la reunion de los varios principios para que se auxilién mutuamente; y si tal vez los alimentos azoados nutren mejor, necesitan tambien de ir unidos á los no azoados para producir sus buenos efectos. La naturaleza tambien nos inclina á variar de manjares, sin duda como un medio para atender mejor á la nutricion.

Prout reduce á tres clases los alimentos de los animales superiores, á saber *sacarinos*, *aceitosos* y *albuminosos*: opina que la leche es el prototipo de la alimentacion, y que toda combinacion alimenticia que no se acerque á sus cualidades es alimento insuficiente; y que de aquí nace el unir las grasas con las substancias que carecen de los principios aceitosos y grasientos.

Sea como fuere, si bien es cierto que hay algunos principios que como la gelatina, parecen ser mas nutritivos que otros, no lo es menos no ser esta el único principio capaz de alimentar: siendo tambien evidente, que cualquiera de los principios alimenticios, albúmina, gelatina, etc., necesita el concurso de otros para nutrir con perfeccion; por lo que debemos abandonar la idea del *alimentum unum*.

Division de los alimentos.

Se han dividido de varios modos: unos atendiendo á la naturaleza de sus principios, como Adelon, los dividen en

azoados y no azoados. Prout en sacarinos, aceitosos y albuminosos. Otros los dividen en mucilaginosos, gelatinosos, albuminosos, oleaginosos, fibrosos y azucarados. Tambien se han dividido en vegetales y animales, pero todas estas divisiones son de poca importancia fisiológica.

Algunos atendiendo á la facilidad ó dificultad con que son elaborados por los órganos digestivos los dividen, en de fácil y de difícil digestion: pero si bien es cierto que en igualdad de circunstancias algunos alimentos se actuan con mas facilidad por casi todos los individuos, no deja de observarse igualmente, que lo que es de fácil digestion para uno es indigesto para otro. Ninguna pues de las divisiones establecidas para distinguir fisiológicamente los alimentos es bastante precisa.

De las bebidas.

Bebida, segun Adelon, es toda substancia líquida capaz de regenerar los humores de la economía. Segun Magendie es un líquido que puesto en contacto con los órganos digestivos apaga la sed y repara las pérdidas de la parte líquida de los humores.

Se han dividido las bebidas de varios modos, segun la base que se haya tomado para la division. Así algunos la han dividido en *acuosas*, que son las que contienen el agua abundantemente, aun cuando esta contenga en su disolucion otras substancias; y en *fermentadas* que exigen ó proceden de un movimiento intestino de los líquidos con descomposicion de sus principios y formacion de otros nuevos. Otros los dividen en *acuosas*, *vinosas*, *alcohólicas*, *emulnivas*, *ácidas*, *mucilaginosas*, *azucaradas*, etc. En *refrigerantes*, *escitantes* y de otros modos segun se haya atendido á su naturaleza, á sus principios ó á sus efectos sobre la economía.

Todas estas divisiones tienen mas importancia higiénica y terapéutica que fisiológica. Bástenos pues saber, que las

bebidas son siempre líquidos que aun cuando puedan contener principios alimenticios, ó principios medicinales, su objeto fisiológico es calmar la sed y reparar la parte líquida de los humores.

Del aparato digestivo en general.

El aparato de la digestion ofrece variedades numerosas en las diferentes especies de animales. Tan pronto no es mas que un simple saco, como es una reunion de partes diferentemente construidas, formando un conjunto de órganos unidos armoniosamente entre sí y para un fin comun; lo que hace que el aparato de la digestio sea muy complicado.

Estas complicaciones están en razon del género de alimentos que han de elaborar; y estos lo están con las condiciones especiales de la economía.

Relacion del aparato digestivo con el género de alimentacion propia de cada especie de animales, y con la organizacion en general.

Para comprender estas relaciones bastaria reproducir el siguiente pasage de la obra del célebre naturalista Cuvier. «Todo ser organizado forma un conjunto, un »sistema único y cerrado cuyas partes se corresponden »mutuamente y concurren á la misma union definitiva por »una reaccion recíproca. Ninguna de estas partes puede »cambiar sin que tambien lo verifiquen las otras, y por »consiguiente cada una de ellas tomada por separado, indica todas las demás: así que, si los intestinos de un animal están organizados de modo que no digiera mas que »carne, es menester que sus mandíbulas esten tambien »construidas para devorar una presa: sus garras para cogerla y despedazarla: sus dientes para cortarla y dividirla: todo el sistema de sus órganos del movimiento para »perseguirla y alcanzarla: sus órganos de los sentidos para

»percibirla de lejos: y aun es preciso que posea el instinto
»necesario para ocultarse y armar lazos á sus víctimas.
»Tales son las condiciones generales del régimen carnívoro.»
El mismo naturalista manifiesta que el solo exámen de una parte del cuerpo basta para poder determinar los demás: por la vista de un diente puede comprenderse el género de alimento, y por esta venir en conocimiento de las demás condiciones físicas del animal al cual el diente pertenece.

Cuanto dice Cuvier con relacion á los carnívoros puede decirse relativamente á los herbívoros, granívoros, etc.: y así es fácil observar las muchas diferencias que presentan el conjunto, y cada una de las partes del aparato digestivo en cada especie segun el alimento que ha de actuar. No solo esto, sino que el apetito y el placer de la gustacion, que presiden á la eleccion de los alimentos, se modifica aun en un mismo animal segun las varias mudanzas que por influencia del clima, calor y otras causas, experimenta el estado de los órganos digestivos.

Órganos de la digestion del hombre, y alimentos que le convienen.

El exámen analítico de los órganos digestivos del hombre nos manifiesta que no es esencialmente, ni carnívoro, ni herbívoro, ni frugívoro, etc., es decir que no debe hacer uso de una alimentacion esclusiva, sino que, destinado á ser habitante de todo el mundo, para que en cualquier parte pudiera encontrar alimentacion conveniente, la naturaleza le hizo *omnívoro*, es decir, que sus órganos pueden digerir todo género de alimentos. Así lo indican el gusto variado que siente por los manjares: la forma de sus dientes que pueden dividir, desgarrar y triturar, indicando estas disposiciones que puede actuar y preparar en la boca, yerbas, raices, frutos, carnes, granos, etc., y así

demuestra la esperiencia que puede acostumbrarse á cualquier género de alimentacion.

Partes de que se compone el aparato digestivo del hombre.

Empieza el aparato de órganos de la digestión en la boca y termina en el ano. Compónese de la boca, aparato de la masticacion, exófago, estómago é intestinos y de los órganos anexos á estos que son, el hígado y el páncreas. Como la anatomía enseña á conocer la estructura, forma, figura, sitio y demás condiciones de estos órganos nos dispensaremos de hacer su descripcion.

DE LAS SENSACIONES QUE NOS INDICAN LA NECESIDAD DE TOMAR ALIMENTO Y SON PRELIMINARES Á LA DIGESTION: Á SABER, DEL hambre Y DE LA sed.

Hambre ó apetito, es una sensacion especial que suele referirse al estómago, y nos advierte la necesidad de tomar alimento, haciendo nacer este deseo.

La causa primordial del hambre es la necesidad de alimentacion, y se ha dicho ya de donde procede esta necesidad.

La causa inmediata del hambre se ha esplicado de varios modos. Antiguamente se opinaba que era producida por el roce de las paredes del estómago vacío; pues que se resiente el hambre en la vacuidad de esta víscera. Descubierta el jugo gástrico, y vista su facultad disolvente, y habiéndose observado, como manifiesta Broussais, que algunos individuos muertos de hambre han presentado el estómago reblandecido, y aun perforado, se han atribuido estos efectos al jugo gástrico; y por lo mismo tambien se ha hecho depender el hambre de la escitacion que dicho jugo produce sobre el estómago vacío. Broussais dice, que el estómago es una víscera destinada á ser escitada continuamente, y que cuando falta en ella el estímulo de los

alimentos, esta misma falta se convierte en causa de un nuevo género de sensacion que es el hambre. Begin opina, que es una sensacion nerviosa que depende de la irradiacion del estado general de la economía. Dumas la refiere á la accion de los absorbentes; esto es, que faltándoles los materiales que deben recibir de las vias digestivas se encuentran fuera de su estado habitual de escitacion.

La verdad es, que la causa inmediata de la sensacion del hambre no ha podido determinarse, aunque haya podido conocerse en qué circunstancias de las vias digestivas se manifiesta, y qué relaciones existen entre el estado del apetito y el de los órganos digestivos. Precindiendo pues de la averigüacion de la causa inmediata del hambre, y considerando esta sensacion como una ley de la naturaleza, y como un fenómeno que se produce cuando hay necesidad de introducir alimentos en la economía, y que este es su fin natural, nos ocuparemos únicamente de este fenómeno como sensacion: de sus relaciones con la necesidad que manifiesta y de las condiciones que hasta cierto punto pudiéramos llamar *leyes del apetito*.

Modificaciones del apetito segun varios estados de la economía y condiciones de los individuos.

Hay una especie de apetito que podemos llamar *natural*, porque indica la verdadera necesidad de comer. Este apetito parece renovarse cuando es completa la vacuidad del estómago y comienzan á faltar los materiales de absorcion digestiva en los intestinos. Se renueva mas frecuentemente en los niños y jóvenes que en los hombres maduros y en los ancianos; porque en los primeros hay la necesidad del desarrollo é incremento del cuerpo, que ha tocado ya este término en los otros.

La costumbre influye sobre el apetito natural: así acos-

tumbrados á tomar alimento á ciertas horas, sentimos apetito al llegar la hora de costumbre.

Hay en el apetito tendencia á ciertos alimentos ó manjares; y vemos que durante una comida se concluye por decirlo así la gana de comer un manjar y comemos con gusto y buen apetito otro diferente. La naturaleza, por el diferente estado en que se encuentran los órganos digestivos produce estas variedades para escitarnos al uso de alimentos de cualidades diversas: cuya variedad hemos manifestado antes ser mas conveniente á la nutricion.

Llamamos apetito *facticio*, aquel que se procura artificialmente el hombre por los medios, tan conocidos de los gastrónomos, á fin de satisfacer el deseo gastronómico.

En ciertos estados del estómago, aunque se hayan satisfecho las necesidades de la alimentacion, continúa, ó se escita de nuevo el apetito, como acontece por ejemplo á ciertos comedores, ó al sentir la fragancia de un manjar que nos es delicioso.

El hambre reconoce varios grados desde el simple apetito hasta el hambre *devoradora*.

Los efectos del hambre, están en relacion con la intensidad de la necesidad y de la sensacion. Su fin es, como se ha dicho, la alimentacion: así cuando se presenta el apetito nace el deseo de alimentarse ó de comer: si no se satisface este deseo, crece la sensacion: empieza á resentirse cierta incomodidad en el epigástrico; aumenta momentáneamente el calor y se dispierta algo de sed. Si aun no se satisface, aumenta el dolor epigástrico, empieza una agitacion y mal estar general; el ejercicio de las facultades intelectuales se perturba algun tanto y no podemos dedicarnos con provecho á los trabajos mentales; las ideas huyen, y solo pensamos en los medios de satisfacer la necesidad que nos atormenta.

Cuando el hambre así aumentada no puede satisfacerse aun, se producen varios desórdenes en toda la economía. Se alteran todas las secreciones: se desarrolla un ardor general: todas las funciones se turban y hasta se pierde la razon: un frenesí furioso se apodera del hombre y parece como rabioso. Despues de estas escenas de exasperacion vienen las de debilidad. Se languidece, cesa poco á poco la sensacion atormentadora: la debilidad general gana terreno, y últimamente se muere de inanicion; ó bien en medio de convulsiones horrorosas, ó en una calma heladora.

En la abstinencia total se ha encontrado alguna vez ulcerado ó perforado el estómago.

Los experimentos de Chossat han probado que los animales mueren por falta de alimentacion cuando han perdido los cuatro décimos de su peso. Si los animales beben, no mueren hasta perder mas de la mitad de su peso. Si la abstinencia no es absoluta, puede perderse estraordinariamente del peso y nutricion del cuerpo, sin perder aun la vida.

Los muy jóvenes, los niños y los seres débiles suportan mucho menos la abstinencia, sucumbiendo antes á los efectos del hambre que los sugetos de condiciones opuestas. Tambien los ancianos, en razon á su debilidad, sufren mucho por la inedia, si bien necesitan menores cantidades de alimento que los jóvenes. Generalmente los obesos resisten mas á la inedia ó abstinencia, que los flacos. Parece que en este caso se suple su nutricion á expensas de la grasa, que siendo una substancia poco animalizada puede aun sufrir otras transformaciones en la economía.

Aunque generalmente se reproduce el apetito cuando el estómago se halla desocupado, hay sin embargo varios estados de esta viscera en que falta el apetito aun despues de las abstinencias. Aun mas, si el hombre va dejando

poco á poco de tomar alimento, pierde por fin las ganas de comer.

De la sed.

La sed es tambien como el hambre, una sensacion particular ó *sui generis*, que nos incita á tomar las bebidas.

Depende de la necesidad de líquidos en la economía. Esta necesidad puede existir en toda la economía ó tan solo en el estómago. Así es que cuando en dicha víscera se encierran substancias demasiado enjutas, ó tal vez escitantes, la sed reclama la ingestion de líquidos como cuando por la disipacion de cierta cantidad de la parte ténue de los humores hay falta de líquidos en toda la economía. En algunos estados de escitacion, ó de irritacion del estómago se produce una sed que no calma sino por medio del vómito, como dice Gregory.

Asiento de la sed.—La sed se resiente principalmente en las fauces y cámara posterior de la boca: no obstante su asiento parece ser toda la membrana mucosa que reviste la boca, fauces y principio del exófago.

Parece que la causa mas inmediata de la sed es la sequedad de dicha membrana.

Supórtase menos la sed que el hambre, y sus efectos son aun mas desastrosos. En la abstinencia absoluta se padece mucho menos cuando se bebe, que sin esta circunstancia.

Si la sed no se satisface, se origina una irritacion de la garganta con sentimiento de estrema sequedad: esta irritacion se propaga hasta el estómago y á las vias aéreas; subsigue un ardor general; se alteran el pulso y la respiracion; altéranse tambien las secreciones y se declara una ebre ardiente. Estos fenómenos se presentan en mayor ó menor grado, segun se satisfaga mas ó menos pronto y convenientemente la necesidad. Puede la sed por sí sola ocasionar la muerte.

DE LA DIGESTION EN PARTICULAR.

Actos que comprende la digestion.—La digestion de los alimentos es una operacion complicada y á la que concurren varias partes que juntas componen el aparato. Generalmente se divide en siete actos: 1.º *prension*, 2.º *masticacion*, *insalivacion* y *gustacion*, 3.º *deglucion*, 4.º *quimificacion*, 5.º *quilificacion* y *absorcion del quilo*, 6.º *fecacion*, 7.º *defecacion ó espulsion de las heces*.

La digestion considerada ya de un modo mas particular puede definirse, *una funcion mediante la cual los alimentos introducidos en los órganos digestivos, son convertidos en una sustancia homogénea llamada quimo y luego en un liquido que absorbido en los intestinos, va á regenerar la sangre*. Veamos pues cómo se verifican todos estos cambios.

Prension de los alimentos.

Es el acto de tomar las sustancias que nos han de nutrir, y de introducir las en la boca; ó *la introduccion de los alimentos en la boca*.

Todos los animales toman los alimentos conforme se los ofrece la naturaleza, pero el hombre les hace sufrir varias preparaciones con las que, no solo los vuelve mas gratos al paladar, sino mas á propósito para ser digeridos y nutritivos.

Sírvese el hombre de la mano para llevar los manjares á la boca, aunque tambien puede directamente tomarlos con la misma boca. En la primera edad, durante la lactancia, este es el único medio de que se vale: luego emplea sus manos; y el estado de cultura le ha hecho adoptar el uso de varios instrumentos, con los cuales lleva con mayor pulcritud y comodidad los manjares á la boca.

Masticacion.

Es el acto por el que los alimentos son divididos en la boca por la accion de los dientes y triturados ó molidos se reducen á una papilla por la mezcla con la saliva, cuya mezcla es lo que llamamos *insalivacion*.

El completo de este acto podemos dividirlo en partes, para su mas fácil inteligencia, á saber: accion de dividir los alimentos: acto de masticar: mezcla de la saliva con los alimentos triturados: formacion del bolo alimenticio y gustacion; cuyos actos, aunque se verifiquen conjuntamente los consideraremos por separado.

Division de los alimentos.—Verificase la division de los alimentos por la accion de los músculos elevadores de la mandíbula inferior que la cierran con fuerza: entonces los dientes incisivos se aprietan contra el alimento y le cortan al modo de una tenaza incisiva, y aun á veces, resbalando los incisivos inferiores por la parte posterior de los superiores, hacen verdaderamente el oficio de una tijera.

Masticacion.—Los alimentos así divididos son recibidos en la boca, y la lengua los coloca sobre los dientes molares. Entonces no solo se comprimen contra las dos coronas opuestas de las muelas por la accion de la mandíbula inferior, sino que por medio de la accion combinada los músculos *pterigoideos internos* y *externos*, el *maseter* y el *crotáfites*, la mandíbula ejecuta, además de los movimientos de elevacion y depresion, otros hácia adelante y lateralmente. Los alimentos así apretados caen en parte hácia los carrillos parte á la cavidad de la boca, y aun se saldrian fuera de ella sin la accion de los labios, de los carrillos y de la lengua, que obran de continuo tanto para retener los alimentos en la boca, como para recogerlos y colocarlos de nuevo sobre las muelas, combinándose así todos estos movimientos para completar la trituracion.

Insalivacion. Al paso que los alimentos son triturados van mezclándose con la saliva que fluye abundantemente, segregada en mayor cantidad por la escitacion que produce la presencia de los mismos alimentos en la boca. Esta mezcla da al alimento mayor blandura y una consistencia pastosa.

Se ha agitado la cuestion entre algunos fisiólogos, de si la mezcla de la saliva producía algun cambio químico en los alimentos. Despues de algunas razones y análisis se ha creído, que los alimentos, únicamente esperimentaban cambios físicos en la boca.

La mezcla de la saliva tiene por objeto, no solo el reblandecimiento de los alimentos, que de este modo son mas fáciles de digerir, sino que es una preparacion ya para ser digeridos mejor: y la esperiencia demuestra que los sugetos que pierden su saliva, ya por padecer una fistula etc., ó por otra causa, digieren mal. Además disolviendo la saliva las moléculas de los alimentos, contribuye á la gustacion.

Gustacion. Es el acto de hallar su sabor á los alimentos. La naturaleza ha concedido esta especie de premio, ó dígase, ha unido el placer de la gustacion á la satisfaccion de la necesidad de alimentarnos; lo cual es tambien un estímulo que nos hace apetecerlos para gozar de dicho placer. Recuérdese lo que se dijo cuando se habló del sentido del gusto, de su objeto y de sus modificaciones con relacion al estado de los órganos digestivos.

Formacion del bolo alimenticio.

Triturados é insalivados los alimentos, reducidos á una especie de papilla, son reunidos por la lengua en un *bolo* que por esto se llama así. Colocado este sobre la lengua y comprimido contra el paladar, empieza á ser conducido á las fauces y forma el primer tiempo de la deglucion.

Deglucion.

Es el acto de pasar los alimentos desde la boca al estómago. Comprende tres tiempos; en el primero pasa el alimento entre la superficie de la lengua, bóveda del paladar hasta detras de los pilares anteriores del velo palatino: en el *segundo* es impelido hasta los constrictores de la faringe: y en el tercero desciende por lo largo del exófago para entrar en el estómago.

Primer tiempo: reunidos los alimentos en forma de bolo, se aplica la lengua contra la bóveda del paladar y ejecuta un movimiento que marcha desde la punta hacia su base, al propio tiempo se replega un poco hácia su parte posterior. Este movimiento empuja el bolo hasta la entrada de las fauces.

Segundo tiempo: El velo del paladar se eleva un poco, ya en virtud de la compresion por el bolo, ya por la accion de los estafilinos. El bolo franquea la entrada por la accion combinada de la base de la lengua y los pilares anteriores del velo, que hacen el oficio de esfinter: los pilares posteriores tienen el mismo efecto cuando estan fijos por arriba; se acercan y estrechan la entrada, se aproximan á los anteriores; la faringe se eleva y recibe el bolo empujado hácia ella por los actos combinados que se acaban de enumerar. Aquí principia el *Tercer tiempo*: Recibe el exófago el bolo, y su presencia escita un movimiento de constriccion, que de un modo undulatorio se dirige de arriba á bajo y hace escurrir el bolo hasta el estómago.

El primero y segundo tiempos de la deglucion son voluntarios. El paso de los alimentos por el exófago ya no depende de la voluntad.

Los alimentos no pueden caer á las vias aéreas en su paso por delante de ellas, porque la glotis se cierra; y ademas, segun ha observado Magendie, la laringe se es-

conde de bajo de la base de la lengua, de modo que, aun faltando el cartilago epiglótico queda oculta la entrada de la laringe é inaccesible á los alimentos.

Contribuyen al resbalo del bolo alimenticio las mucosidades de la boca y fauces.

El bolo pasa al exófago por una accion voluntaria como se ha dicho, y mientras no ha penetrado en él, aun podemos ejecutar un movimiento inverso al de la deglucion y arrojar lo que iba á ser deglutido.

La escitabilidad ó sensibilidad especial del itmo gutural hace, que si llega una sustancia repugnante, sea rechazada por movimiento espasmódico del itmo, movimiento que llamamos *asco*; pero la voluntad puede forzar el paso, como se acredita cuando tomamos un medicamento que nos repugna.

Los alimentos no bajan por el exófago en virtud de su propio peso, sino por la contraccion de las fibras tanto circulares como longitudinales del conducto.

De los cambios que experimenta el estómago y de los que hace experimentar á las demás vísceras, por su plenitud.

Al paso que llegan los alimentos al estómago, este va dilatándose mecánicamente para recibirlos: conforme van llegando, empujan hácia el fondo á los que entraron primero hasta que, satisfecha la necesidad de comer, cesa tambien la accion del exófago y la entrada de alimentos en el estómago.

Cambios de posicion del estómago por su plenitud.

Lleno mas ó menos el estómago, se cierra el cardias y cesa el apetito. El estómago lleno ocupa mayor espacio y así comprime las vísceras abdominales y el diafragma.

Así como la corvadura mayor del estómago era inferior y la menor superior, haciendo por su plenitud un movi-

miento de báscula, su corvadura inferior se hace anterior, y posterior la superior. Las láminas de los omentos se separan para alojar al estómago conforme va dilatándose.

La plenitud del estómago eleva un tanto las paredes abdominales que se ponen mas tensas, y de ello resulta un sentimiento de ocupacion. El diafragma no puede libremente descender hácia el abdómen y la respiracion se hace mas pesada. El hígado, el páncreas, el bazo y el paquete intestinal resienten un aumento de presion por causa de dicha plenitud. Esta presion, para algunos órganos secretóricos, viene á servir como de estímulo para prepararse á la elaboracion de los materiales con que han de contribuir muy pronto al complemento de la funcion.

Cambios que experimentan los alimentos en el estómago.

Quimificacion.

Los alimentos se transforman en una masa homogénea, pultácea, cenicienta ó agrisada, de olor y sabor ácido.

Estos cambios son debidos á la accion propia del estómago y al concurso de los jugos gástricos, al calor de la viscera y á sus movimientos.

Mecanismo de la quimificacion.

Lo que nuestros sentidos pueden apreciar en el mecanismo de la quimificacion es lo siguiente. El estómago es excitado por la presencia de los alimentos segrega abundantemente un líquido que se mezcla con ellos y los penetra rodeándolos por todas partes: en las paredes del estómago se nota un movimiento undulatorio que se ejecuta primero desde el piloro al cardias y despues en sentido inverso. Este movimiento llamado peristáltico se repite de cuando en cuando: al propio tiempo se ve que el estómago verifica otro movimiento como de torsion sobre sí mismo.

El calor se acumula en el estómago durante su trabajo,

pero no puede decirse sea una verdadera causa de la digestion, sino una circunstancia que la acompaña. Segregados en abundancia los jugos gástricos, penetran la masa de los alimentos que se cubran exteriormente de una sustancia mas blanda y cenicienta que es el *quimo*. Este si bien rodea toda la masa contenida en el estómago, marcha luego á acumularse hácia el piloro de donde pasa al duodeno.

Examinemos ahora brevemente cada uno de estos actos por separado.

Accion del estómago. Este víscera obra sobre los alimentos en virtud de su accion propia y peculiar, como la tiene todo aparato ú órgano elaborador. Si las paredes gástricas no tuviesen una accion propia sobre los alimentos, no veriamos que los cambios ya anatómicos ya vitales de esta víscera afectasen el trabajo digestivo; y tampoco observariamos, que ciertos alimentos se hallan mas en aptitud que otros para ser actuados segun estos estados.

Movimiento de peristole. Este movimiento empieza desde el piloro hácia el cárdias y por él los alimentos van hácia el fondo mayor del estómago: luego se verifica un movimiento que partiendo del cárdias se dirige hácia el piloro. Allí se reúne la pasta quimosa para pasar al duodeno. Este movimiento es debido á la túnica muscular del estómago: produce leves sacudidas á la masa alimenticia y por sus compresiones la obliga á marchar hácia el piloro.

Calor: El calor aumenta en el estómago durante la digestion. Este calor es un efecto y no un agente de la digestion. Se hablará mas estensamente de la accion del calor cuando se esplanan las teorías inventadas para explicar la digestion.

Accion del jugo gástrico. La existencia del jugo gástrico ha sido controvertida por muchos fisiólogos. Spallanzani quiso demostrarla y verificó varios experimentos, tanto para estudiar sus virtudes, como para probar, ser un líquido especial

destinado á representar el papel mas importante en la quimificación. Beguin y Brachet con algunos fisiólogos opinan, que no es un jugo especial, sino el mucus gástrico; pero los experimentos de Beaumont y de Blondlot manifiestan que difiere del mucus y de la saliva, poseyendo cualidades especiales, y aun variables segun la clase de animales de donde se toma.

Este jugo es producto de una elaboracion del estómago. Cuando esta víscera se halla vacía, su cara interna está cubierta de una capa ligera de moco fácil de separar, el cual no da señales de acidez ni de alcalescencia. Cuando el estómago contiene alimentos ó se escita por la presencia de cuerpos estraños, aunque sean inertes, se produce una abundante secrecion de un líquido claro transparente y de reacciones ácidas, segun Blondlot, que es el jugo gástrico. Beaumont le describe así: es un líquido claro, transparente, sin olor, de sabor un poco salado, y muy sensiblemente ácido: es parecido á una solucion de mucílago en la que se hubiese vertido un poco de ácido hidrocórico. El agua, el vino y el alcohol lo disuelven: los álcalis forman efervescencia con él. Deja precipitar albúmina, se pudre con dificultad y detiene la putrefaccion de las materias animales: la saliva le comunica un color azul y le vuelve espumoso. Children halló en él, ácido clorhídrico.

Los numerosos experimentos de Beaumont y Blondlot, repetidos algunos por Muller y Tiedeman confirman la opinion de Spallanzani; á saber, que el jugo gástrico tiene la virtud de disolver los alimentos y es el principal agente de la digestion en el estómago. Confirma esta idea el haber encontrado el jugo gástrico diferente en calidad segun las especies de animales y la clase de alimentos de que hacen uso.

Influjo nervioso. Ninguna operacion se verifica en la economía viviente sin el concurso de los nervios. Magendie

ha probado con esperimentos que la digestion se ejecuta bajo la influencia de los nervios gangliónicos. No obstante los esperimentos de otros fisiólogos no se hallan completamente de acuerdo con los de Magendie, para determinar cuál es con precision el nervio que preside á dicho acto. Estas contradicciones no parecerán estrañas si se atiende á los sufrimientos de los animales por las operaciones que han de sufrir en semejantes investigaciones. Además algunas veces se restablece el influjo nervioso por las numerosas comunicaciones que existen entre los nervios gangliónicos. Sin embargo, si se corta el neumo-gástrico se suspende la digestion casi siempre.

Orden con que son digeridos los alimentos.

Cuando ha cesado la ingestion de los alimentos el exófago ejecuta de allí á breve rato, algunos movimientos de contraccion y se cierra el cárdias. Quedó todo quieto al parecer en el estómago, solo que escitados sus folículos secretorios por la presencia de los alimentos aumenta la exhalacion de los jugos gástricos; estos rodean la masa de alimentos y van filtrándose por ella á una mayor ó menor profundidad, que no suele pasar de formar una capa de cerca una línea. Todos los alimentos que se hallan en contacto con las paredes gástricas son los que experimentan este reblandecimiento, pero no en un mismo grado ni en igual tiempo. Los de mas fácil digestion son antes convertidos en quimo que los mas difíciles de digerir. Así pues, los alimentos no se digieren por el orden que entraron en el estómago, ni por el orden absoluto de su digestibilidad, sino que empiezan á ser digeridos los que se hallan en contacto con las paredes gástricas y de entre estos lo son mas prontamente los mas fáciles de digerir; sucediendo muchas veces que se descubren nuevas capas debajo de los alimentos digeridos en un punto, al paso que aun continúa

la actuacion de la primera capa en otro, porque es mas dificil de ser quimificado. Formado así el quimo en la capa mas esterna de la masa de alimentos, aun permanece algun tiempo en contacto con las paredes gástricas, formando como una capa de barniz; sin duda que entonces la accion orgánico-vital del estómago completa la operacion, y luego verificándose los movimientos de perístole es separada esta capa y comprimida hácia el fondo del estómago, despues al piloro para pasar al duodeno.

Naturaleza del quimo.

Ya se ha dicho que el quimo es una pasta pultácea, blanda, cenicienta ó agrisada, de olor ácido y de sabor un poco salado, (aunque algunos lo han encontrado ácido y otros dulce.) Estas son sus cualidades físicas mas fáciles de conocer.

Leuvret y Lassaigue han encontrado el quimo formado por ácido láctico; una materia animal blanca semejante al azúcar de leche; una sustancia grasienta amarilla y ácida parecida á la manteca que llamamos inglesa; otra materia animal semejante á la parte caseosa de la leche y soluble en el agua; albúmina; mucho fosfato de cal, hidro clorato de sosa y otras sales. Los gases desprendidos del quimo no deben ser considerados como principios integrantes del mismo.

Cualquiera que sea la sustancia alimenticia de que se haga uso, es transformada en quimo y difieren muy poco sus cualidades aun cuando sean muy diferentes las de los alimentos. Esto prueba la fuerza de descomposicion de la naturaleza y el de las combinaciones *quimico-vitales*.

Paso del quimo al duodeno.

Al principio de la quimificacion el paso de los alimentos al duodeno se halla interceptado por el estado de la

abertura pilórica; porque las contracciones parten desde esta hácia el fondo del estómago; mas luego que por la accion de esta víscera se han convertido en quimo algunas porciones de alimentos, entonces se hacen mas perceptibles los movimientos de perístole desde el cárdias al piloro y en cada una de estas contracciones, pasa una porcion de materiales al duodeno para sufrir otra preparacion.

Preparacion de los alimentos en el duodeno.

Algunos, ó la mayor parte de los fisiólogos llaman *quimificacion* á esta parte de la digestion; porque aquí se ve haberse formado el líquido conocido con el nombre de *quilo*. En efecto, aquí principia la formacion de este líquido, aunque es cuestionable si en efecto se elabora en el intestino, ó bien se forma en los vasos quilíferos.

Los alimentos quimificados en el estómago van pasando por oleadas alduodeno y se acumulan en su cavidad, la cual se ensancha á medida que el quimo va llegando. El duodeno es susceptible de mucha distension, y algunas veces su capacidad se dilata tanto como la del estómago.

Elaboracion.—Reunido el quimo en gran cantidad en el intestino, afluyen á él la *bilis* y el jugo del *páncreas* con abundancia; aumentase la secrecion de los líquidos propios del intestino; la masa quimosa se penetra de ellos, y cubre de una capa de un líquido amarillento algo espeso, que se adhiere á las paredes del intestino. Este ejecuta movimientos de perístole por intervalos, y por este medio la pasta preparada y mezclada con dicho líquido, se encamina hácia los demás intestinos.

El quilo no se ve formado en el intestino duodeno, sino que el resultado de su accion, junto con la de los jugos enterico, bilioso y pancreático, es un líquido amarillento: las vellosidades de la túnica felposa del intestino se hallan como empapadas de dicho líquido, que es absorbido

por los vasos quilíferos, y solo en estos se encuentra el verdadero quilo.

Estos son los resultados de la elaboracion en el duodeno que se ha tratado de explicar del modo siguiente.

El intestino y sus jugos.—La presencia de los materiales escita el aumento de secrecion de los jugos entéricos. Estos jugos son producto de las glándulas y folículos mucíparos, y de los poros que Liberkun observó. Estos líquidos son sero-mucosos ligeramente amarillos por la mezcla de la bilis. Sirven para diluir mas los materiales quimificados. Así diluidos, y mezclados con la bilis y jugo pancreático, sufren la accion propia del intestino segun Werner, cuya accion forma el quilo que los vasos absorbentes van tomando.

Accion de la bilis.

Bilis es un líquido de un color amarillo verdoso, de consistencia mucilaginosa y pegajoso, de sabor amargo. Su análisis ha dado resina, péricromel, materia amarilla, resina y varias sales. Raspail dice que muchos de los principios estraidos de la bilis no están contenidos en ella, sino que son efecto de las operaciones analíticas. La bilis de la cistis es mas espesa y amarga que la que viene directamente del hígado. Por la presencia del quimo en el intestino, se escita el aflujo de la bilis hácia su cavidad. Entonces no solo concurre la hepática sino tambien la cística. La bilis del hígado bajando por el ducto hepático entra en el colédoco y se mezcla con la que desciende de la vejiga. El descenso de esta última no es un efecto mecánico de la plenitud del intestino, sino que lo es de la accion propia de la vejiga escitada y solicitada por el estado del intestino.

La bilis derramada en el intestino se mezcla con el qui-

mo y este toma aquel color amarillento de que se ha hecho mencion.

Varias han sido las opiniones emitidas sobre la parte de accion que tenia la bilis en la digestion duodenal y formacion del quilo. Los antiguos creyeron que servia como de medio para la union de la parte aceitosa con la acuosa de los alimentos, verificando una especie de saponificacion. Gmelin y Tiedeman son de opinion que reduce dichas sustancias á tal grado de tenuidad que hace fácil la mezcla de los principios acuosos con los aceitosos, aunque estos no sufren género alguno de saponificacion. Boherahave creia, que siendo la bilis alcalina templaba la acidez del quimo: pero segun Pringle la bilis vuelve ácida la leche. Haller decia que formaba una especie de emulsion. Vemos que no dista mucho esta opinion de las de Gmelin y Tiedeman. Authenriet, Werner y Lassaigne que neutraliza el ácido del jugo gástrico y procura la disolucion de los aceitosos que se escapó á la accion del estómago. Brodie y Prout que se mezcla con el quimo para concurrir á la formacion de la albúmina, que es el paso intermedio de los principios alimenticios á la quilificacion.

Accion del jugo pancreático.—Este jugo se segrega en el *páncreas*: tiene analogía con la saliva. Es incoloro, ó ligeramente opalino con un reflejo azulado, no tiene olor y forma filamentos entre los dedos. Graaf, Schulsio, Weffer y Deleboé lo encontraron ácido; Fordice y Magendie alcalino. En cuanto á su composicion química están muy discordes los que le han analizado. El del caballo analizado por Levret y Lassaigne era un líquido claro de sabor salado, que ponía verde el jarabe de violetas: contenia $\frac{1}{10}$ por ciento de materiales sólidos que ellos consideraron análogos á los de la saliva. Mas segun otros, y entre ellos Muller, difiere mucho de la saliva, porque esta contiene tialina y el jugo pancreático mucha albúmina, ca-

seina y muy poca tialina. En cuanto á su accion particular reinan las mismas dudas y dificultades que para la bilis. Haller y Siebold opinan que tiene por objeto templar la acritud de la bilis. A esta opinion se la puede, entre otras cosas, objetar que la naturaleza no crea superfluidades, y lo seria la de dar cualidades á la bilis que exigieran la creacion de un líquido para atemperarlas luego. Las cuestiones acerca de los usos especiales de la bilis, jugo pancreático y entérico en la digestion, no se han aclarado: no ha podido ser penetrado el misterio de la naturaleza. Cuantos experimentos se han hecho para este descubrimiento son y serán infructuosos. Porque la operacion de la naturaleza depende del concurso de los tres líquidos; y si se estudia su accion conjunta no puede saberse qué parte corresponde á cada líquido; si se estudia separadamente y se experimenta así cada uno de ellos, es evidente, que faltando la parte de accion que compete á los otros dos, los resultados han de ser distintos de los de la naturaleza. Seguramente que en esto consiste la gran dificultad, y por esto las opiniones no son mas que meras conjeturas. En suma, podemos decir únicamente, que dichos líquidos concurren á la quilificacion sin que podamos señalar el modo positivo como cada uno de ellos contribuye.

Curso de los materiales por el intestino delgado. Cambios que experimentan en su curso, y accion de los intestinos sobre su masa y absorcion del quilo en dichos intestinos.

Los materiales preparados en el duodeno marchan hácia los intestinos delgados *yeyuno* é *ileon*, progresando por ellos en virtud de los movimientos de perístole que se verifican en los intestinos. Su curso es lento, y las válvulas intestinales, además de contribuir á esta lentitud, dividen el cilindro pastoso y deteniéndole en cada repliegue, sufre en él la accion del intestino y de los vasos absorbentes.

El material presenta diferentes cualidades en cada una de las porciones de dicho intestino, lo que da á conocer las modificaciones que por su accion y por la absorcion de su parte quilosa experimenta.

En el intestino duodeno es amarillo y el mismo color conserva al principio del yeyuno: va oscureciéndose y se pone moreno así como adelanta por dicho intestino, y hácia su fin es su color ya mas obscuro: en el ileon toma un color verdoso obscuro.

La absorcion del quilo empieza en el duodeno, en donde los vasos son escasos al principio y numerosos al fin del intestino: continúa en el yeyuno, en cuyo intestino es mas considerable que en los restantes, y en el ileon ya son pocos los vasos absorbentes quilíferos.

Al paso que los vasos van absorbiendo el quilo la masa se espesa y toma el tinte obscuro.

Consideraciones sobre la elaboracion del quilo.

El quilo no se encuentra formado sino en los vasos quilíferos. En los intestinos delgados no ha podido reconocerse la menor cantidad de este líquido. ¿Dónde pues se forma el quilo? Generalmente se dice: *el quilo formado en el duodeno es absorbido por los vasos que empiezan á abundar hácia el fin de este intestino y en el yeyuno.* Pero aquí no vemos un material quiloso que rodee la pasta quimosa, como vemos el quimo rodear los alimentos en el estómago. Por esta razon hay dos opiniones; una que se espresa creyendo que el quilo está mezclado y confundido en el quimo actuado en el duodeno, siendo elegidas sus moléculas por los vasos quilíferos; y otra que cree, que en esta eleccion de moléculas por parte de los quilíferos, está la elaboracion del quilo, cuyos materiales son la pasta amarillenta del intestino.

Segun esta última opinion la bilis etc., se mezclan con

el quimo, y por su accion y la propia del duodeno se forma aquel líquido amarillo cuyo color debe á la bilis. Este líquido se empapa en las vellosidades intestinales donde abocan las estremidades de los vasos quilíferos. Segun indica Muller, las boquillas de estos vasos no están abiertas, sino que hay en ellas una especie de tejido esponjoso gelatiniforme, por cuyos poros pasan los materiales, y despues de haber atravesado éstos, digamos, *filtros*, ya se hallan convertidos en quilo. Son pues estos los órganos *utriculares*, los elaboradores del quilo segun dicha opinion.

Del quilo en particular y de su composicion.

El quilo es un líquido animal producido por la digestion. Su color es blanco lechoso ó algo opalino, su consistencia y fluidez son análogos á los de la leche. Cuando se deja reposar, se separa en dos partes, la una serosa y la otra forma un coágulo semejante al de la sangre. En la superficie de este coágulo se nota una materia como grasienta ó cremosa semejante á la *caseina*.

Los fisiólogos han querido averigüar las relaciones que existen entre las cualidades del quilo y los alimentos usados: mas todo cuanto sobre este particular se ha podido descubrir es, que el quilo procedente de sustancias vegetales es menos blanco y mas opalino, menos consistente y resiste mas á la putrefaccion que el procedente de sustancias animales. Este, es mas espeso y blanco, especialmente si los alimentos han sido aceitosos ó grasientos, segun Magendie.

Tiedeman y Gmelin opinan que lo blanco turbio del quilo depende de una grasa muy fina que nada en el quilo. Magendie es de parecer que cuando el quilo se ha formado de alimentos que contengan poca ó ninguna grasa, tan solo es opalino, y que no se forma en su superficie la materia cremosa antes indicada.

El coágulo del quilo se forma al parecer por la fibrina: la parte líquida se ha encontrado muy semejante (y algunos opinan ser idéntica), al suero de la sangre. No es pues extraño que algunos, según refiere Begin, consideren al quilo como sangre blanca.

Pueden encontrarse accidental y como simplemente mezclados en el quilo, algunos principios heterogéneos á él, procedentes de los que contenian los alimentos ó bebidas y que han resistido á la acción digestiva; tales como materias colorantes, principios activos y aromáticos, medicamentosos ó de otra naturaleza.

Por el análisis químico del quilo del caballo se han extraído *agua, albúmina, grasa, fibrina, hematina, materias extractivas, tialina, sales de sosa, potasa y cal* y vestigios de *hierro*. El quilo del hombre no ha sido analizado.

Entre estos elementos inmediatos se cuenta el *aceite* y todos los principios grasientos que no hacen mas que dividirse en moléculas ó gotitas estremamente pequeñas para mezclarse con los elementos del quilo sin combinarse con ellos, y en esta forma pasan al torrente de circulación. De este sentir es Gregory Levret y Lassaigne, aunque otros, según Muller, opinan que esto es un manifiesto error.

Cuando se hable de la nutrición se tratará de esponer una muy reciente opinión acerca de las modificaciones y cambios que sufren en la economía los principios que entran por alimentación.

Del curso de los materiales por los intestinos crasos y cambios que experimentan, ó sea la parte que corresponde á los intestinos crasos en el total de la digestión.

El movimiento de perístole es el que hace progresar la pasta alimenticia por el trayecto intestinal. Se despoja esta de su porción quílosa en los intestinos delgados, por la acción de los vasos absorbentes quilíferos, mas abundantes

en el yeyuno que en los demás. A esta absorcion se deben el aumento de consistencia y el cambio de color de los materiales. Llegados estos á los intestinos crasos, su curso es mas lento á causa de los muchos repliegues que se encuentran en esta porcion del tubo digestivo. Además en el colon suben contra su propio peso, lo que retarda mas dicho curso. En la S del colon sufren una nueva y mas prolongada detencion. Sin duda que en el ciego se ejecuta algun cambio particular aunque desconocido; porque así parece indicarlo la forma de saco y la presencia del apéndice vermicular, la extraordinaria dilatacion de que es susceptible en los herbívoros, el haberse encontrado un ácido particular en estos y la circunstancia de que, conservándose aun los caracteres de los vegetales antes de su entrada en dicho intestino, los hayan casi perdido á su salida.

La absorcion de materiales quílosos en los crasos es muy poca, á causa de la escasez de sus vasos quilíferos. Sin embargo, no deja de verificarse esta absorcion, y tanto por ella como por la mezcla de los residuos con el moco intestinal, y acaso por una accion de las paredes de los intestinos, se convierten los residuos en *heces*.

Generalmente se opina que la formacion de las heces pende de la absorcion de los materiales quílosos; y como cuanto mas avanzan los residuos tanto mas pierden, por esto sus cualidades escrementicias son mas pronunciadas cuanto mas cerca del *recto*.

Algunos alimentos que aun conservan muchas de sus caracteres propios, y que por ellos pueden ser reconocidos en el ciego y principios del colon, pierden dichos caracteres y son enteramente heces á mitad del colon. Por ejemplo, algunas verduras que en el ciego conservan aun todas sus cualidades físicas, habiendo pasado por el estómago sin ser alteradas, ya no pueden ser reconocidas en el colon

y se han transformado en heces. Esto ha hecho opinar que cada porcion del canal intestinal tenia á su cargo una parte de la digestion: que habia ciertas sustancias cuya digestion se verificaba en el estómago y otras en los intestinos (Bequin).

Cierto que cada porcion de intestino está encargada de una de las operaciones cuyo conjunto constituye la digestion; pero tambien lo es que siendo el objeto de ellas la preparacion del quilo, esta necesita la preliminar elaboracion del estómago, sin cuyo requisito no se forma en el duodeno. Es tambien cierto que en algunos casos de enfermedad puede ser sostenido el sugeto por medio de las lavativas nutritivas, pero no por esto debemos admitir que sufren una verdadera digestion, y así es que este medio, como muy imperfecto, no sostiene sino por poco tiempo.

Acúmulo de las heces en el recto.

Los residuos de la digestion, es decir, toda aquella porcion de sustancias que la naturaleza desecha como á inútiles ó sobrantes de la alimentacion se reune en el recto, cuyo intestino se dilata considerablemente en proporcion que las recibe.

Defecacion.

Despues de permanecer los escrementos en dicho intestino por mas ó menos tiempo, segun sea su cantidad ó sus cualidades y el estado particular del intestino, se siente la necesidad de escretárlas.

Esta necesidad es como todas las sensaciones especiales de este género que hace nacer el deseo y buscar el medio de satisfacerla.

La voluntad puede retardar la espulsion, y la naturaleza ha hecho que esta sea voluntaria, para evitar la continua escrescion que seria muy molesta. La voluntad pues

determina los movimientos necesarios para la espulsion de las heces; no obstante puede ser tan imperiosa esta necesidad, que la voluntad no sea bastante á contener los movimientos de espulsion y esta es entonces involuntaria.

Causas determinantes de la escrecion.

Estas son la presencia de los escrementos en el recto y la sensacion que escitan por causa de la necesidad que es una ley de la naturaleza.

Causas eficientes y mecanismo de la escrecion.

Para la escrecion de las heces ventrales, en primer lugar se suele tomar una posicion que favorezca las acciones musculares que han de obrar. Luego la voluntad determina la accion de los músculos elevadores del ano, la de los músculos coxígeo-anales y las del intestino mismo; á las que ayudan las de los músculos abdominales y diafragma, suspendiéndose momentáneamente la respiracion. Estas acciones combinadas comprimen, segun dicho de Gregory, como en una prensa los residuos, apretadas por todas las vísceras abdominales.

El esfínter del ano, que naturalmente se halla contraido para impedir la continúa salida de los escrementos, se dilata, vencida su resistencia por el descenso forzado de los escrementos: los elevadores del ano y los coxígeo-anales levantan el rodete y parte inferior del recto, contribuyendo así á su dilatacion. Una porcion de los músculos perineales y la aponéurosis, obran resistiendo el empuje, al modo del plano de una prensa: el intestino acompaña el escremento descendiendo un poco y redoblándose en su parte inferior, y el escremento, que se hallaba formando una masa informe, toma, cuando tiene cierta consistencia, la forma de la *hílera* por donde pasa.

Vaciado el recto, generalmente cesa la necesidad; no

obstante, algunas veces en los descansos de la accion de escretar, van descendiendo algunas cantidades de las contenidas en las últimas porciones del colon, las que suelen ser tambien de menor consistencia.

En el primer tiempo de la escrecion los esfuerzos son siempre mas considerables, y tambien las primeras porciones del escremento mas duras.

El intestino recto está sembrado de lagunas mucosas y grasientas para lubricar los materiales y facilitar su espulsion.

En algunas ocasiones la contraccion de las fibras del recto es bastante para espeler los escrementos.

La necesidad de escretar se modifica por la costumbre.

Escrementos.

Las cualidades físicas de los escrementos son; material pastoso de mayor ó menor consistencia, de un color amarillo verdoso, algunas veces obscuro, y de una fetidez especial.

Fórmanse de los residuos de la digestion, en los que se reconocen á veces algunos alimentos no alterados y principios inmediatos de que los alimentos se componian, bilis y materias carbonosas.

Estas cualidades físicas de los escrementos varian mucho segun el género de alimentacion, y el estado particular de los órganos digestivos. Así es que á veces son casi líquidos y sumamente fétidos; á veces demasadamente endurecidos y con poco olor; muchas veces se reconocen la mayor parte de las sustancias ingeridas y otras no.

El análisis químico ha encontrado una agua clara, aceite empireúmatico y un carbon muy inflamable. En este residuo carbonoso Lemery encontró muriato de sosa y carbonato amoniacal.

Bercélio ha encontrado que 100 partes de escremento

humano de un sugeto alimentado con sustancias animales contenian 73, 3 de agua 7, 0 de alimentos no alterados: 0, 9 de bilis: 0, 9 de albúmina: 2, 7 de materia formada con bilis alterada, resina y materia particular 14, 0: sales 1, 2.

Además se hallan en los intestinos gruesos algunas cantidades de gas azoe, hidrógeno carbonado, ó hidrógeno sulfurado.

La espulsion de estos gases se hace por el mismo mecanismo que la de las heces, solo que necesitan menos esfuerzos generalmente, bastando algunas veces la simple contraccion intestinal para ser arrojados. Otras veces toman un movimiento ascendente, produciendo cierto ruido intestinal que se llama *borborigmo*.

Procedencia de los gases intestinales.

En el estado de vacuidad se hallan siempre los intestinos ó menos distendidos por gases, que segun las observaciones de Magendie, son diferentes en cada porción del tubo intestinal. En los crasos se ha dicho era el *azoe*, é *hidrógeno*, algunas veces carbonado otras sulfurado, que es lo mas frecuente, al paso que en los delgados predomina el hidrógeno puro y el azoe.

Hay alimentos durante cuya digestion se desarrollan gran porcion de gases: en muchos casos de enfermedad especialmente, las cantidades de gases de los intestinos son tan considerables, que producen el *atamboramiento* del abdómen: estos gases sin ser espelidos desaparecen de los intestinos. De estos antecedentes podemos deducir, que si bien muchos gases intestinales son procedentes de los alimentos, seguramente que en muchas ocasiones se forman tambien por una accion propia de los intestinos; y últimamente que así como pueden ser, en cierto modo, segregados por ellos, tambien pueden ser absorbidos.