

# Contribución al estudio de la acción emotiva de la adrenalina \*

*Gregorio Marañón*

*Médico del Hospital General de Madrid*

*Traducción: José Antonio Corraliza Rodríguez*

## **EFFECTOS FISIOLÓGICOS DE LA ADRENALINA EN EL HOMBRE**

Numerosos autores han estudiado en los últimos años la acción de la adrenalina en el organismo humano. Desde un punto de vista puramente fisiológico, o con la idea de obtener reacciones útiles para algunos diagnósticos diferenciales, o, en fin, con pretensiones terapéuticas, la adrenalina ha sido tan empleada por las diferentes vías de administración que, actualmente, prácticamente no hay médico que no tenga una considerable experiencia en esta droga. En el año 1920 (1) pudimos describir una nueva serie de efectos de la adrenalina en el hombre, cuya existencia habíamos indicado ya hace algunos años (2), y a los que habíamos dado el nombre de «reacción emotiva». Dichos efectos, teniendo en cuenta que tienen lugar en una esfera tan elevada como la afectiva, resultan desde el principio de un gran interés para los patólogos, e incluso para los psicólogos.

Durante los dos años transcurridos desde entonces hemos estudiado cuidadosamente esta reacción en un gran número de sujetos (unos normales, otros —la mayor parte— enfermos) y hemos logrado reunir datos esenciales para el conocimiento de esta reacción, que vamos a resumir en el presente trabajo.

En nuestro estudio (1), habíamos enumerado los efectos conocidos de la adrenalina en el organismo humano, y debemos repetir aquí, precisándolas, esta enumeración. He aquí sus características:

### **A) Efectos locales**

La piel palidece alrededor del punto inyectado (naturalmente cuando ésta ha sido intracutánea o intradérmica) y adquiere la forma de una mancha de dimensiones variables (del tamaño aproximado de una moneda de cinco francos) y de contorno muy claro con prolongaciones y entradas profundas. Esta mancha pálida

---

\* «Contribution à l'étude de l'action émotive de l'adrénaline». *Revue Française d'Endocrinologie*, 5, 301-325.

La autorización para la publicación de este artículo ha sido concedida por su hijo y heredero, don Gregorio Marañón Moya, a quien agradecemos su amabilidad.

blanquecina aparece al cabo de cierto tiempo rodeada de una línea rojiza que la separa de la piel normal. A veces, como han indicado Ascoli y Fagiouli (3), cuando la inyección se ha hecho por vía intradérmica, el centro de la mancha blanca es ocupado por una mancha azulada. Después, la mancha entera aparece con horripilación, «carne de gallina», gracias a la contracción de los músculos erectores.

### B) Efectos circulatorios

La presión arterial aumenta durante los minutos que siguen a la inyección de 5 a 30 milímetros normalmente, algunas veces mucho más y durante un lapso de tiempo que varía según la dosis, el temperamento y las condiciones patológicas del sujeto, etcétera. Algunas veces la hipertensión no se produce y puede ser sustituida por una disminución evidente de la tensión si la dosis inyectada es muy pequeña.

El número de pulsaciones aumenta (por término medio, de 10 a 30 pulsaciones por minuto), y dicho aumento es seguido de una disminución más o menos marcada cuando la hipertensión ha sido intensa.

En algunos casos se produce arritmia solamente objetiva o acompañada de una sensación subjetiva, más o menos desagradable. En los casos en que la contracción cardíaca es muy intensa, se puede apreciar, auscultando, claramente soplo sistólico. Este descubrimiento, que no ha sido mencionado por los autores, es, según mis observaciones, bastante frecuente. Los vasos motores se contraen y el sujeto palidece visiblemente. Algunas veces, una fase de vasodilatación sigue a la de vasoconstricción primitiva, y entonces se enrojece el rostro.

### C) Efectos respiratorios

Se observa casi siempre polipnea, que a menudo pasa inadvertida si no se cuenta o si no se registra gráficamente el número de respiraciones. A veces, por el

contrario, la respiración se hace lenta, profunda, entrecortada, con una sensación subjetiva disneica. Estos efectos, muy variables según Wearn y Sturgis, son los más constantes, según nuestra experiencia (4).

### D) Efectos motores

El más interesante es el temblor. A veces, el temblor está limitado a las manos, pero, en otras ocasiones, se extiende a las piernas y a todo el cuerpo, pudiendo llegar a ser tan intenso que todo el cuerpo se agita, siendo la trepidación transmitida a la silla en que el sujeto está sentado o a la cama en que está acostado. Si el sujeto temblaba de antes (hipertiroidismo, parálisis agitante, alcoholismo, saturnismo), el temblor se acentúa enormemente. Delavierre (5) indica que el temblor producido por las grandes emociones se localiza preferentemente en el lado derecho; hemos observado idéntica coincidencia para el temblor adrenalínico.

A veces, el temblor invade los músculos maseteros y produce el castañeteo de dientes. En algunas ocasiones, este fenómeno es inicial.

El escalofrío producido por la contracción de los músculos espinales está rara vez ausente. Citaremos, en fin, entre los efectos motores, la midriasis, que se observa casi de continuo.

### E) Efectos secretorios

Estos efectos son menos frecuentes y menos constantes que los ya citados. A veces hay una transpiración abundante o limitada, sobre todo a la palma de la mano. Según mis observaciones se trata de un fenómeno raro. Habría que decir lo mismo de la secreción de saliva que, según algunos autores, aumenta; no sólo no hemos podido confirmar este aumento, sino que, al contrario, hemos constatado, notado o descubierto más frecuentemente un estado de sequedad de la boca, de la que se quejaban los enfermos

espontáneamente y en muchas ocasiones. Estas diferencias son debidas, probablemente, a diferencias individuales en la inervación glandular; diferencias que, como señala Gottlieb (6), habían pasado inadvertidas a los anatomistas, y que las pruebas experimentales realizadas con drogas que afectan al sistema vegetativo nos han hecho conocer. En efecto, hace varios años (7), cuando nos ocupamos de explorar en un gran número de individuos, normales y enfermos, el modo de reacción a la pilocarpina, la atropina y la adrenalina, llamamos la atención a propósito de las diferencias individuales de los resultados sobre los diversos órganos que deben ser excitados o inhibidos por las drogas antes mencionadas, y hemos formulado la hipótesis que las diferencias eran debidas probablemente a diferencias, esencialmente individuales y únicamente revelables por estas pruebas, en la «cantidad de inervación» simpática o autónoma, que cada órgano recibía.

En muchos casos, la adrenalina actúa sobre la secreción lacrimal excitándola y produciendo, como consecuencia, un lagrimeo más o menos abundante, generalmente débil.

Finalmente, la secreción renal es excitada a menudo en el individuo inyectado produciendo cantidades de orina ligeramente superiores a la normal. Más destacable aún que esta poliuria pura es la sensación urgente de orinar sin la expulsión de una cantidad excesiva de líquido, como hemos demostrado en nuestra primera comunicación (1), fenómeno debido a la contracción vesical y que no proviene de un fenómeno secretorio propiamente dicho.

#### F) Efectos metabólicos

La adrenalina inyectada determina como fenómeno constante una movilización de los hidratos de carbono que se manifiesta por la hiperglucemia y otras veces por la glucosuria.

La hiperglucemia era positiva en todos

los casos en que la hemos examinado (31 casos). En los referente a la glucosuria ha aparecido raras veces en las dosis de adrenalina que han sido inyectadas a lo largo de estas experiencias. Bloch (8) la ha encontrado positiva en el 36 por 100 de sus casos, pero haciendo tomar al enfermo 150 gramos de glucosa antes de la inyección.

Recientemente, Veil y Reisel (9) han demostrado que la inyección de adrenalina provoca en muchos sujetos normales un aumento de la acidez de la orina, e incluso la aparición de acetona. En los diabéticos, la acidez úrica y la acetonuria preexistentes aumentan. En la actualidad estudiamos con Carrasco y Soler la acción de la adrenalina sobre el metabolismo basal.

#### G) Efectos subjetivos

La mayor parte de los autores no dan mucha importancia a la frecuencia, intensidad y significación de los fenómenos subjetivos que presentan los sujetos inyectados. Goetsch (10) menciona solamente un cierto nerviosismo del que se quejan algunos inyectados. La mayor parte de los autores americanos: Peabody, Sturgis; Tompkins y Wearn (11); Sturgis y Wearn (4), mencionan este mismo hecho y a ello añaden las sensaciones de astenia, palpitations, vértigo, etcétera, que acompañan algunas veces el *nerviosismo*. Algunos investigadores, como Bloch (8), llegan incluso a afirmar que estos trastornos subjetivos (palidez, vértigo, palpitations, temblores) «son relativamente raros». Escudero es más explícito (12), y según él «las inyecciones de adrenalina van acompañadas de fenómenos generales, como el temblor de las manos, del cuerpo, palpitations, nerviosismo, sensación de malestar, miedo, etcétera».

Hemos indicado ya la existencia y la importancia de estos fenómenos subjetivos en nuestra primera nota (2), haciéndola resaltar en nuestras sucesivas publi-

caciones (13), (14), (15). En nuestra opinión, una de las consecuencias más interesantes de la inyección de adrenalina en el hombre es, en efecto, la aparición de este síndrome subjetivo que está caracterizado por fenómenos circulatorios (palpitación precordial o epigástrica o pulsación arterial difusa, sensación de rubor), fenómenos torácicos (sensación de opresión torácica, de nudo en la garganta), fenómenos motores (sensación de temblor interno, apreciación subjetiva del temblor de los miembros descrito más arriba, escalofrío), fenómenos digestivos (salivación o sequedad de la boca, náuseas) y fenómenos nerviosos (sensación de nerviosismo, de malestar, de astenia).

Finalmente, se añade francamente a estas manifestaciones subjetivas *en algunos casos, una sensación de la que queremos hacer una detallada referencia.*

#### *La reacción emotiva*

Después de la inyección, algunos sujetos a los que se ha inyectado adrenalina presentan, pasado un cierto lapso de tiempo, raras veces inferior a 15 minutos y algunas veces mucho más largo, fenómenos emocionales que se manifiestan bajo dos formas: algunas veces *como simple percepción subjetiva de ciertos trastornos somáticos que hacen nacer en el sujeto una sensación emotiva indefinida, pero percibida «en frío» sin emoción propiamente dicha, y en otras ocasiones como una emoción involuntaria completa, es decir, con los mismos elementos somáticos que en el caso precedente y, además, con la participación psíquica afectiva que es el complemento de estos elementos.*

El primer caso es el más frecuente. El sujeto se da cuenta de los fenómenos posadrenalinicos descritos: de un temblor interno y de los miembros, de la opresión precordial, del escalofrío en la espalda, del frío en las manos y de la sequedad de la boca, de las palpitations cardíacas, de lágrimas que fluyen de los párpados y, como estos fenómenos coinciden con el cuadro completo de la sintomatología

vegetativa de la emoción (que podemos denominar «emoción vegetativa»), su percepción da la sensación de «estar emocionado», pero, como hemos señalado, se trata de una sensación percibida «en frío»; es decir, sin que el elemento psíquico de la emoción, «la emoción psíquica», sea sobrepuesto. De esta forma, el individuo inyectado, bien espontáneamente, o bien siendo preguntado, expresa su situación psíquica en frases como las que siguen, incluidas en nuestras historias clínicas y que recogemos literalmente, pues son más expresivas que cualquier otra descripción.

«Siento como si tuviera miedo», «como si esperase una gran alegría», «como un sobresalto interno», «como si estuviera emocionado», «como si fuera a llorar sin saber por qué», «como si tuviera un gran susto, sin embargo, estoy tranquilo», «como si me fuera a pasar cualquier cosa».

Se ve bien, pues, en estos ejemplos, que el sujeto realiza una clara distinción entre la percepción de los fenómenos periféricos de la emoción vegetativa y la emoción psíquica propiamente dicha, que no existe y que permite que se dé cuenta del síndrome vegetativo con calma, sin verdadera emoción. Insistiremos, posteriormente, sobre la importancia de este fenómeno para el estudio experimental del acto emotivo.

Vamos a subrayar antes de continuar que en el único trabajo en el que, y de una forma absolutamente incidental, se hace referencia a esta reacción emotiva posadrenalinica, la enferma se expresa con frases completamente idénticas a las de nuestros enfermos. Se trata de una mujer a la que Cawadias (16) había inyectado un miligramo de adrenalina para explorar el tono del sistema nervioso simpático; después de algunos minutos sobreviene una sintomatología compleja, y la enferma, que había sido encarcelada durante un periodo de agitación política, se expresa diciendo: «Me siento como el día que me encarcelaron.»

En el segundo grupo de casos aparece

lo que podemos llamar *reacción de segundo grado*; el sujeto inyectado percibe no sólo las modificaciones somáticas vegetativas de la emoción, sino, además, gradual o bruscamente, siente su ánimo invadido por el flujo emocional; «la emoción psíquica» se superpone a la «emoción vegetativa» y la transforma en un estado afectivo completo, generalmente del tipo de la angustia, lágrimas abundantes, sollozos y suspiros. Es frecuente que en este momento aparezca y se sobreponga a la emoción un «moti-psíquico» de carácter triste; es decir, que el hombre o la mujer estudiado se acuerde de personas amadas ausentes o muertas, o de otros detalles tristes de la vida. Otras veces, este motivo psíquico no aparece y el sujeto declara que llora y está afligido y triste, pero «que no sabe por qué».

Este *segundo grado* de la emoción adrenalínica es ciertamente menos frecuente que el primero y aparece en algunos casos espontáneamente; en otros casos, para que se produzca, hay que sugerir un recuerdo de gran energía afectiva, pero que, sin embargo, no sería suficiente en el estado normal para provocar una emoción. Por ejemplo, en varios casos hemos hablado a nuestros enfermos, antes de poner la inyección, de sus hijos enfermos o de sus padres muertos, y han reaccionado con calma a la evocación del recuerdo. Esta misma evocación, minutos más tarde, durante la conmoción adrenalínica, ha sido suficiente para desencadenar la emoción. Esta conmoción adrenalínica coloca entonces al sujeto en una situación de «inminencia afectiva», como la de los enfermos afectados de reblandecimiento cerebral, y de la misma forma que en éstos la emoción surge algunas veces sin razón intelectual, que se añade después o que no se añade, mientras que otras veces es justamente esta razón intelectual la que hace surgir el movimiento emotivo.

*Frecuencia y estados patológicos en los que se presenta la reacción*

La reacción emotiva adrenalínica no se

presenta, como hemos dicho, en todos los sujetos inyectados, sino sólo en un cierto número de ellos. No podemos precisar el tanto por ciento, pues las estadísticas no tienen ningún valor en este caso, pues el resultado positivo o negativo de la experiencia depende de una multitud de circunstancias inherentes al estado previo del sujeto y a la dosis inyectada, circunstancias que no pueden ser sometidas al rigor de las cifras. Es pues imposible deducir ninguna conclusión de nuestros datos, que han proporcionado 62 reacciones positivas en 210 sujetos inyectados (29 por 100). Estos casos se refieren, en su mayor parte, a enfermos afectados de alteraciones del sistema nervioso vegetativo y de las glándulas de secreción interna.

La mayoría de nuestros casos positivos han sido observados en enfermos con hipertiroidismo. Es indudable que la inestabilidad emocional habitual en estos enfermos constituye una circunstancia pre-disponible importante. La prueba es que la *reacción negativa puede ser convertida en positiva, tratando previamente al sujeto rebelde con tiroidina*, como se puede ver en los ejemplos siguientes:

OBSERVACIÓN XXI.—Muchacho de diecinueve años afectado de la enfermedad de Reklinghausen, con insuficiencia tiroidea endémica. La inyección de un miligramo de adrenalina determina: a) la aparición de una mancha blanca con horripilación poco acentuada; b) el pulso, el ritmo de la respiración y la tensión arterial permanecen inalteradas, quedan invariables, ligera palidez; c) ninguna sensación subjetiva y total ausencia de emotividad. En consecuencia, reacción evidentemente negativa.

Durante un mes el enfermo es sometido cada día a la ingestión de 60 gotas de tiroidina. Nueva inyección de un miligramo de adrenalina que determina: a) intensa reacción dérmica que alcanza su máximo al cabo de ocho minutos y que dura cuarenta y cinco minutos; b) aumento de la cifra de pulsaciones de 100 a 132 por minuto, aumento de 16 a 21 respira-

ciones por minuto, aumento de la tensión arterial máxima de 9 a 9,6; c) sensación subjetiva intensa de temblor y «de una cosa que sube del estómago, como cuando se espera una gran alegría». Es decir, una reacción evidentemente positiva.

OBSERVACIÓN XI.—Mujer de veinticinco años, con tendencia progresiva a la obesidad. La inyección de  $\frac{3}{4}$  de miligramo de adrenalina produce: a) reacción cutánea de mediana intensidad; b) aumento de la cifra de pulsaciones (72 a 78 por minuto) y de los movimientos respiratorio (15 a 17), tensión arterial invariable (13 máximo y 7 mínima a 13 máxima y 7 mínima), ligero temblor de las manos y de los párpados; c) ligera sensación de temblor sin la menor emoción. En resumen: reacción negativa.

Durante tres meses es sometida a un tratamiento puramente dietético para adelgazar, al cual ella, de su propia iniciativa, añade una cantidad considerable de tiroidina; cuando la vemos otra vez, presenta el síndrome de hipertiroidismo terapéutico típico (adelgazamiento, temblor, taquicardia, palpitaciones, inquietudes, etc.). La inyección de  $\frac{3}{4}$  de miligramo de adrenalina en estas nuevas circunstancias produce: a) reacción cutánea intensa e instantánea; b) la cifra de pulsaciones aumenta de 100 a 110 al cabo de cuatro minutos, luego comienza a disminuir y alcanza 88 al cabo de seis minutos, setenta y dos al cabo de veinte y más tarde vuelve a la cifra normal. La cifra de las respiraciones aumenta en los primeros cinco minutos de 16 a 19 por minuto, y pasado diez minutos disminuye hasta 14 y 12 por minuto, con suspiros profundos y entrecortados. La tensión arterial aumenta de 13 máxima, 8 mínima a 17 máxima, 9 mínima en tres minutos, alcanzando 15 máxima, 8 mínima al cabo de diez minutos, y se mantiene en esta cifra durante más de veinte minutos; palidez, gran aumento de temblor, soplo sistólico; c) sensación de gran temblor, inquietud y angustia indefinible «como si estuviera muy emocionada». En resumen: reacción muy positiva.

Sin embargo, si la dosis es pequeña, la reacción no cambia. Ejemplo:

OBSERVACIÓN CI.—Señora de cuarenta y dos años. Mixedema típico. Inyección de  $\frac{3}{4}$  de miligramo de adrenalina: a) reacción local muy atenuada; b) reacciones circulatorias, respiratorias y motoras muy discretas; c) ninguna «reacción emotiva».

Durante cuatro días toma seis comprimidos de 0,5 gramos de tiroidina por día. Nueva inyección de  $\frac{3}{4}$  miligramo de adrenalina. Las reacciones tanto locales como generales son incluso menos evidentes que antes. Ninguna emotividad.

Hay que hacer notar que esta misma «reactivación» del organismo por la reacción emotiva a la adrenalina que acabamos de describir ha sido también descrita en las reacciones locales y generales por Ascoli y Fagiouli (3), Wearn y Sturgis (4), Bloch (8) y Escudero (12).

De 10 casos de mixedema en los que hemos verificado la prueba, los 10 han sido absolutamente negativos, lo que es una contraprueba de esta influencia de la actividad tiroidiana del sujeto en la aparición de la reacción emotiva. Entre estos 10 casos, dos eran particularmente interesantes, pues en los dos había un estado de emotividad habitual y, sin embargo, la reacción adrenalínica era negativa: este dato sugiere diversas consideraciones e hipótesis que no podemos exponer aquí.

En uno de estos casos (observación LII), se trata de un hombre de treinta y cinco años que había tenido una enfermedad de Basedow muy intensa, con una emotividad enorme. Fue operado por extirpación del simpático izquierdo y tiroidectomía, tan completa que poco tiempo después le hemos visto con un síndrome de mixedema posoperatorio muy acentuada, pero conservaba la gran emotividad de su fase hipertiroidiana; llora por nada y habla de suicidarse porque no puede soportar más su pusilaminidad, que le hace inútil para la vida militar. A pesar de todo esto, la inyección de un miligramo de adrenalina, que produce

una reacción cutánea positiva moderada y reacciones generales positivas, no da lugar al menor síndrome emotivo <sup>1</sup>.

El otro caso (observación LXI) es una mujer de cincuenta años con mixedema típico e intenso, pero con gran emotividad, quizá combinada con un estado de esclerosis arterial prematura visible por la hipertensión (19-10). La inyección de un miligramo de adrenalina produce una ligera reacción cutánea, cambios apenas perceptibles en la circulación y la respiración y una ligera sensación de temblor y astenia; ningún efecto emotivo.

Otra enferma distinta que había tenido mixedema en su juventud, recuperada actualmente y con un estado de nerviosismo intenso sobrevenido con la menopausia, no tenía ninguna reacción emotiva.

Parece, pues, indudable que la hiperfunción tiroidea favorece la aparición de fenómenos emotivos posadrenalínicos y que, como consecuencia, la hipofunción tiroidea los debilita o los impide. Sin embargo, hay muchos casos de hipertiroidismo típico en los que la reacción emotiva es negativa, y, por el contrario, muchos sujetos que no son hipertiroidianos muestran una reacción positiva, por lo que no se puede, como lo quiere Goetsch (10), asignarla un valor diagnóstico en este sentido, ni a la reacción local ni a los fenómenos generales, según los trabajos de Wearnay Sturgis (4) y sus colaboradores (11), Escudero (12), Bloch (8), así como nosotros mismos (1), etc.

*¿Con qué otros estados patológicos, además del hipertiroidismo, puede desencadenarse la reacción emotiva? Según nuestra experiencia, es muy frecuentemente positiva en los estados psicopáticos transitorios con alta inestabilidad afectiva que se presentan a menudo en las mujeres en la época de la menopausia (17 reacciones positivas en 33 casos examinados). Como lo hemos demostrado en otra parte (13), en estos estados de afectividad involutiva, el hipertiroidismo desempeña un papel importante, de forma que estos casos podrían realmente ser añadidos a los del grupo precedente; sin embargo, en algunas mujeres, no se detectaba ver-*

dadero hipertiroidismo, ni con una exploración clínica cuidadosa, ni con la determinación del metabolismo basal, que era negativo. Así, parece que la sensibilidad a la reacción no está siempre ligada al factor tiroideo, sino a otras condiciones patológicas propias de estos estados que no podemos analizar aquí. Ciertamente, esta condición no es la insuficiencia ovárica, en la que se piensa inmediatamente, pues en siete casos de *insuficiencia ovárica juvenil* (fuera de la menopausia), *la reacción era siempre negativa*, incluso en dos casos, en los cuales a causa de una reacción hipertiroidiana en uno y un estado evidentemente histérico en el otro, se podía esperar *a priori* una reacción positiva.

En dichos estados de inestabilidad afectiva de la menopausia hay, a menudo, inestabilidad de la tensión arterial, con tendencia a la hipertensión. Numerosos autores, y entre ellos nosotros, suponen que este estado circulatorio puede depender de una hiperfunción suprarrenal, suposición que es confirmada por el estudio clínico de este período y los datos experimentales anatomopatológicos (13). Se comprende bien, en teoría, que en algunos individuos con función suprarrenal exagerada, la adrenalina debería ser más eficaz que en aquellos que tienen una función suprarrenal normal o hiponormal. Sin embargo, en nuestra serie de casos, hay cinco enfermos adisonianos, es decir, afectados de insuficiencia suprarrenal grave y crónica, en los cuales, según los datos mencionados más arriba, debería haber reacciones de muy débil intensidad, y no sólo no ha sido así, sino que todas las reacciones posadrenalínicas eran intensamente positivas, incluyendo aquí, naturalmente, las emotivas. He aquí un ejemplo:

OBSERVACIÓN XLI.—Una joven de veintiún años con enfermedad típica de Addison. Inyección de medio miligramo de adrenalina: a) Intensa y rápida reacción local; b) la cifra de pulsaciones aumenta de 104 hasta 116 por minuto (al cabo de doce minutos); la cifra de respiraciones aumenta de 20 a 26 por minuto y, más tarde, la respiración llega a ser entrecor-

tada y profunda; la tensión arterial aumenta de 13-8 hasta 16 máxima y 8 mínima (al cabo de quince minutos). Palidez, gran temblor de las manos, necesidad de orinar; c) ella siente un «temblor interno como si estuviese asustada». La hemos hablado de su hermana, muerta hacía dos años y cuya enfermedad y muerte nos había contado con calma antes de ponerle la inyección, y ahora, únicamente evocándole el recuerdo, esto le produce una intensa crisis de angustia con abundantes lágrimas y profundos sollozos que duran cuatro minutos.

*La frecuencia con la que la reacción se presenta positiva en los casos de convalecencia de enfermedades infecciosas graves:* coincide con este resultado. Bloch (8), Escudero (12) y otros han puesto de relieve también la intensidad de las reacciones cutáneas y general en esta clase de individuos, en los que podría suponerse, al menos en algunos casos, que habría una disminución de la función suprarrenal, más o menos debilitada por la lucha contra la infección. Sobre todo, uno de nuestros convalecientes de fiebre tifoidea, en el que creíamos poder diagnosticar un síndrome típico de insuficiencia suprarrenal posinfecciosa (diagnóstico que, por otra parte, hacemos en muy raras ocasiones), la inyección de medio miligramo de adrenalina que, pensábamos, debería estar seguido de efectos discretos, le ha producido una perturbación local, general y afectiva tan intensa que en varias ocasiones hemos creído que iba a morir. Este resultado paradójico podría explicarse suponiendo que un sistema suprarrenal debilitado es, por el hecho mismo de su debilitamiento, más inestable que un sistema normal, de la misma forma que, como hemos observado con cierta frecuencia, los enfermos hipotiroideos reaccionan con pequeñas dosis más fuertemente que los individuos con función tiroidea normal. Pero tal vez esta interpretación sea demasiado rebuscada.

Un grupo diferente de casos interesantes son aquellos que presentan *una neurosis de tipo afectivo sin síntomas clínicos de perturbaciones endocrinas*. Sobre doce casos de

este tipo examinados, siete daban una reacción francamente positiva.

Sierra en un trabajo interesante (18), del que nos ocuparemos más tarde, declara que ha encontrado frecuentemente la reacción emotiva positiva en los *melancólicos esenciales*, en los *maníacos depresivos* (sobre todo, en la fase melancólica) y en algunos *dementes precoces* de forma catatónica.

Parece, pues, que la reacción emotiva posadrenalínica se presenta, principalmente, en los casos en que el *índice de emotividad del sujeto es elevado*, sin prejuzgar la relación que puede tener este índice emotivo elevado con algunos estados funcionales endocrinos.

En efecto, haciendo abstracción del diagnóstico clínico de cada enfermedad, el hecho es que en la mayor parte de nuestros casos positivos, el índice emotivo anterior era anormalmente alto.

El siguiente hecho refuerza aún más el argumento precedente; en los individuos normales la reacción es siempre negativa, como lo hemos podido constatar con nuestros testimonios, *pero si un individuo normal está influido por un estado de excitación afectiva suficientemente intenso, la reacción puede llegar a ser positiva*. Hemos podido constatar este hecho inyectando a sujetos, normales desde el punto de vista neuroendocrino, pero afectados por lesiones quirúrgicas en los momentos que preceden a la operación, en plena excitación emotiva por miedo a la operación quirúrgica. La experiencia de los dentistas es, en este sentido, particularmente significativa.

Los dentistas, y también los cirujanos para ciertas operaciones, emplean frecuentemente como anestésico la novocaina o cocaína, asociada a la adrenalina. Cuando los enfermos llegan a la operación muy excitados por el dolor y el insomnio, por el miedo al sufrimiento, es frecuente que se produzca en ellos accidentes de orden general, caracterizados, principalmente, por «taquicardia, palidez del rostro, carne de gallina, temblor, inquietud, sensación de angustia, lágrimas, etcétera» (19) que,

a pesar de su sintomatología exagerada, en apariencia grave, casi siempre acaban rápidamente.

Se puede afirmar que estos accidentes, que en otros tiempos eran atribuidos a causas diversas, *no son más que meras reacciones emotivas posadrenalínicas*, como ya lo he explicado hace algún tiempo (13), y como lo han visto más tarde diversos autores, Valderrama, Chornet (citado por Landete), Landete (19). Según éste último, para los enfermos que llegan a la pequeña operación muy excitados, dosis mínimas de adrenalina muy inferiores a las que empleamos para la determinación de la reacción, son suficientes para que los efectos emocionales aparezcan.

En resumen: *la emoción posadrenalínica aparece en los sujetos con índice emocional elevado y parece que este índice emocional está ligado en muchos casos, aunque no siempre, al hipertiroidismo y puede ser producido artificialmente por un tratamiento previo con sustancia tiroidea en cantidad suficiente.*

*Influencia del sexo y de la edad.*—Según Sierra, la reacción emotiva se presenta con una mayor frecuencia en las mujeres (33 por 100) que en los hombres (10 por 100). Nuestras estadísticas no tendrían valor a este respecto, teniendo en cuenta el género de nuestro material de observación: hemos investigado sobre un número de mujeres muy superior a el de los hombres (170 mujeres y 40 hombres); sin embargo, de nuestras 62 reacciones positivas, 41 son de mujeres (66 por 100) y 21 por hombres (33 por 100).

En relación con la edad, no podemos tampoco dar cifras exactas, ya que el efecto propio de la edad se oculta por los estados patológicos de los enfermos. De todas las maneras, en general, las reacciones emotivas más intensas tienen lugar hacia los cuarenta años de edad.

Estos dos datos coinciden con el hecho general de que la emotividad es más inestable en el sexo femenino que el masculino, y más bien en la edad crítica (cuarenta a cincuenta años) que en los otros períodos de la vida (13), (22).

### *Relación entre los fenómenos emotivos y los otros fenómenos posadrenalínicos*

En varios lugares de lo que precede, hemos establecido comparaciones entre la intensidad de la reacción emotiva y los otros fenómenos locales o generales que provoca la adrenalina cuando es inyectada en el organismo humano. Debemos ahora añadir que *esta relación no es siempre de un paralelismo absoluto*, es decir, que, en muchos casos, se observa una intensa reacción local y general y, sin embargo, una reacción emotiva discreta, o ninguna reacción. Por el contrario, una reacción emotiva muy fuerte puede ser acompañada en algunos individuos de reacciones locales y generales moderadas (pero nunca negativas). Ejemplo:

OBSERVACIÓN III.—Mujer de veinticinco años con enfermedad de Basedow típica, pero sin adelgazamiento, más bien con un paulatino aumento de peso. Metabolismo basal = +15 por 100. La inyección de 3/4 de miligramo de adrenalina produce: a) una reacción local intensa y típica; b) aumento grande del temblor basedowniano, aumento del número de pulsaciones, de 88 a 108 por minuto, al cabo de 12 minutos, con arritmia, palpitations y sensación de palpitations carotídeas y epigástricas, palidez; la tensión arterial aumenta de 14-7 a 16,5 máxima y 8 mínima (al cabo de 14 minutos); c) ninguna reacción emotiva.

Es decir, reacción local y general intensa y ninguna reacción emotiva. En el caso siguiente, por el contrario, la reacción emotiva era muy intensa y los otros fenómenos posadrenalínicos, discretos:

OBSERVACIÓN XVI.—Señora de treinta y nueve años con una neurosis afectiva desde la muerte de una hija, hace dos años. Absolutamente nada de hipertiroidismo. La inyección de 3/4 de miligramos de adrenalina le produce: a) una reacción local apenas perceptible; b) reacciones generales discretamente marcadas, la tensión aumenta de 14 a 15 máxima, y la mínima no varía de 9. Las pulsaciones aumentan de 88 a 94. La respiración

permanece invariable, hasta el momento emocional. Ligero temblor de las manos; c) reacción intensa de angustia, evocación espontánea de la hija muerta (de la que nos había hablado varias veces con calma) e instantáneamente una profunda emoción de tristeza con abundantes lágrimas, sollozos, etcétera.

Hemos observado esta misma disociación entre los fenómenos locales y los generales; es decir, entre la mancha blanca horripilada y las alteraciones circulatorias, sudores, etcétera. Nos ha parecido incluso, muchas veces, que hay una cierta oposición entre los fenómenos locales y generales, pues hemos observado muy pequeños cambios en la presión arterial, en el temblor, etcétera, cuando la mancha ha sido muy precoz y viceversa. Parece como si la adrenalina disminuyera su

eficacia en la producción de algunos fenómenos y quedara inactiva para otros.

Podemos subrayar, sin embargo, que de todos los fenómenos recogidos en nuestras observaciones, los que han mostrado la mayor concordancia son los emotivos y la tensión arterial; en general, las reacciones emotivas más claras tienen lugar en los individuos cuya tensión arterial subía de 10 a 20 miligramos, e incluso más, y las reacciones menos fuertes o negativas se han observado sobre sujetos con poco aumento de tensión, con tensión invariable, o con hipotensión, lo que no ocurre raramente.

El cuadro siguiente, en el que se mencionan 23 de nuestras observaciones con los tipos más característicos de variaciones de tensión es, en este sentido, muy significativo:

TABLA I

Observaciones	Máxima variación de la tensión arterial después de la inyección (mm.) *	Reacción emotiva		
II .....	50	+	+	+
X .....	40		—	
XII .....	30	+	+	+
XXII .....	30		+	
XXIX .....	20	+	+	+
XXXIX .....	20		+	+
XL .....	20		+	+
XLII .....	20		—	
XLIX .....	14		—	
LVIII .....	10	+	+	+
LXXXIII .....	10		+	+
LXXXV .....	10		+	
XC .....	10		+	
XCVII .....	10		+	
CII .....	10		+	
CV .....	0,5		—	
XXI .....	0,5		—	
CXIX .....	0		—	
CXXI .....	0		+	
CXXII .....	—10		+	
CXXXIX .....	—15		—	
CXXX .....	—20		—	

\* Indicamos sólo las cifras de la tensión máxima, pues la mínima varía muy poco después de la inyección de adrenalina.

### Desarrollo de la reacción

El desarrollo de la reacción emotiva es muy variable. Ya hemos dicho que aparece generalmente quince minutos después de la inyección. Pero a veces es muy rápida y se manifiesta al cabo de ocho o diez minutos, y, otras veces, por el contrario, muy lenta, apareciendo algunas veces cuando las otras manifestaciones posadrenalínicas remiten, cuando se empezaba a considerar la prueba terminada, como nos ha ocurrido en algunas de nuestras observaciones y en aquellas comunicadas por otros autores (Torre Blanco). Esto depende probablemente de la rapidez con la que la droga se absorbe. Por esta razón, quizá, cuando la inyección es muy superficial y la absorción lenta, la reacción local es intensa y los fenómenos generales (incluyendo los emotivos) son moderados; por el contrario, si la inyección es un poco más profunda, la absorción es más rápida y como consecuencia la reacción local es menos marcada y los fenómenos generales (circulatorios, emotivos) más acentuados. A este respecto, sería interesante determinar con exactitud las diferencias de los diversos fenómenos posadrenalínicos, según la vía de administración, intradérmica, subcutánea, intramuscular, intravenosa e, incluso, intrarectal, explorada recientemente por Hoskins (20), en la que la droga, al dirigirse rápidamente al sistema de la vena cava, reproduciría con mayor precisión la secreción espontánea de las glándulas suprarrenales.

La duración de los fenómenos emotivos es siempre muy corta, no sobrepasa generalmente los dos o tres minutos.

### Dosis

La dosis que hemos empleado para provocar la reacción ha sido de  $1/2$ ,  $3/4$  ó 1 miligramo de adrenalina en solución de 1 por 1.000. Es evidente que se trata de una dosis arbitraria, pero no creemos que sea prudente inyectar más de un miligramo en el adulto, y esta dosis es

incluso excesiva cuando se trata de personas predispuestas (hipertiroidismo, menopausia, convalecencia, etc.). En consecuencia, empleamos frecuentemente la dosis de  $1/2$  y  $3/4$  de miligramo. Por estas razones, no hemos podido determinar el dato, por otra parte muy interesante, de si una reacción negativa con una dosis determinada podría llegar a ser positiva aumentando la dosis. Nos inclinamos a creer, *a priori*, que no debe ser así, pues en ciertos sujetos predispuestos, las reacciones tienen lugar con dosis de medio miligramo, e incluso mucho menores como lo indica Landete (19).

### Mecanismo de los fenómenos emotivos posadrenalínicos

El mecanismo de los fenómenos emotivos posadrenalínicos parece indudable según los puntos de vista recientes sobre la fisiología de la emoción. La adrenalina inyectada determina una excitación difusa del sistema nervioso vegetativo en su parte simpática. Entonces, los fenómenos viscerales ocasionados por esta excitación simpática terapéutica son, en muchos casos, los mismos que sobrevienen durante las emociones espontáneas, y el individuo, al percibirlos, los concibe como una emoción, ya sea fríamente, sin que su ánimo participe en la conmoción afectiva (primer grado de la reacción), ya sea con emoción auténtica y completa (segundo grado de la reacción); estas consideraciones precisan de algunas explicaciones.

La identidad de los fenómenos vegetativos posadrenalínicos que hemos descrito y de los fenómenos vegetativos de la emoción es muy evidente. Basta con repasar la descripción que hemos hecho al principio de estos fenómenos para ver que son una repetición de perturbaciones viscerales de la emoción, perturbaciones que, como lo hemos demostrado, son comunes a toda emoción, cualquiera que sea su orden (15). Esta identidad será aún más evidente si comparamos la enumeración de los «reflejos emotivos» que aparece en la descripción de los psicólogos

CUADRO I

Reflejos emotivos según D. B.	Fenómenos viscerales postadrenalínicos
Gritos, llantos, gemidos.	
Suspiros.	Suspiros.
Sollozos.	Sollozos.
	Polipnea.
Temblor.	Temblor.
Escalofrío.	Escalofrío.
Sobresaltos.	
Náusea.	Náusea.
Espasmos esofágicos y faríngeos.	Espasmo viscerales.
Espasmos intestinal y vesical.	Espasmo vesical.
Lágrimas.	Lágrimas.
Salivación.	Salivación.
Sudor.	Sudor.
Poliuria.	Poliuria.
Diarrea.	
Enrojecimiento.	Enrojecimiento.
Palidez.	Palidez.
Palpitaciones.	Palpitaciones.
	Taquicardia.
	Hipertensión.
	Hiper glucemia.
	Glucosuria.

—por ejemplo, en la Achille-Delmas y Boll (21)— con la enumeración de nuestros fenómenos postadrenalínicos.

La correspondencia es tan absoluta que los elementos de nuestra serie que no figuran en la de los psicólogos han sido omitidos involuntariamente por ellos, ya que son también auténticos fenómenos emocionales. Tan perfecta es esta identidad que se comprende bien que cuando el sujeto se da cuenta del síndrome postadrenalínico, si es suficientemente intenso, la relaciona espontáneamente con el complejo visceral de la emoción y habla de ello, siempre conservando, sin embargo, como lo hemos visto, su propio equilibrio afectivo.

*Esta disociación entre el elemento vegetativo y el elemento psíquico de la emoción, realizada experimentalmente por el mismo sujeto, tiene una importancia extrema en la cuestión del problema del mecanismo afectivo. No podemos entrar aquí en comentarios psicológicos, pero podemos, sin embargo, subrayar que esta percepción y esta con-*

ciencia «en frío» de los fenómenos de la emoción que sobrevienen en el primer grado de nuestra reacción, destruyen definitivamente los puntos de vista de James y Lange —aunque sean muy fecundos— porque, como se sabe, la emoción psíquica sería una consecuencia de la percepción por el cerebro de los fenómenos vegetativos periféricos que caracterizan la conmoción afectiva. Tenemos entre nuestros inyectados muchos ejemplos de individuos que perciben dichos síntomas periféricos, que tienen plena conciencia de ellos, que los describen con frases de una exactitud admirable, como lo hemos mostrado, y que, sin embargo, no están emocionados.

Pero es cierto que hay otro grupo de individuos (segundo grado de la reacción) en los que la emoción psíquica aparece como secundaria a la percepción de perturbaciones periféricas. Estos casos darían la razón a la hipótesis de James y Lange, y serían la absoluta confirmación experimental de ella, si el grupo del primer

grado que es mucho más numeroso no existiera para quitarle su valor. En el segundo grupo, en efecto, la emoción psíquica es secundaria a la emoción vegetativa o periférica, pero esto sucede menos a menudo: sólo cuando la predisposición emotiva del sujeto es muy grande. Podemos, pues, considerar este mecanismo inverso o «centrípeto» como un mecanismo excepcional, y no habitual, como lo suponen James y Lange.

El mecanismo habitual es el «centrífugo», aquél que parte de la emoción central o psíquica y a la que se añade después la emoción periférica o vegetativa.

Esta posibilidad de formar la emoción periférica por la vía inversa o centrípeta, gracias a la inyección de adrenalina, no hace sino confirmar, por otra parte, los hechos observados corrientemente, que han inducido a suponerlo así, y que los partidarios de las teorías periféricas de la emoción recogen para hacer de ellos argumentos a su favor. Por ejemplo, he aquí los que enumera Baudin (23): 1.º) la simulación de la emoción vegetativa puede llegar a producir la emoción psíquica correspondiente, como les sucede a algunos actores; 2.º) para dominar una emoción, se dominan sus efectos vegetativos, como le sucede al que ha vencido su miedo cantando y andando con paso firme y la cabeza muy alta, y 3.º) el debilitamiento de la reacción periférica debilita a su vez la emoción psíquica: la cólera se calma por la excitación motora, la tristeza por las lágrimas y el retraimiento.

Pero repetimos que se trata siempre en estos casos de un mecanismo excepcional opuesto al de la emoción normal.

Es evidente que en la hipótesis de James y Lange hay algo de cierto, y por eso (además del mérito de haber llevado el problema de la emoción desde el campo de la psicología pura al de la fisiología) ha sido muy fecunda. En efecto, el sujeto *no tiene la conciencia de estar emocionado*, hasta que *tenga la conciencia de la emoción vegetativa* a cuyo aislamiento y puesta en evidencia nuestra reacción postadrenalini-

ca ayuda tan poderosamente. Pero esta conciencia de la emoción vegetativa es la fase final de un circuito cuya primera parte se desarrolla del centro a la periferia. Podemos, en resumen, esquematizar el proceso fisiológico de la emoción en estos términos: 1.º) elemento psíquico (sensación, idea, recuerdo) inicial; 2.º) producción de la emoción periférica o vegetativa; 3.º) conciencia de esta emoción periférica por el cerebro; 4.º) emoción auténtica cuando esta conciencia de la emoción vegetativa se sobrepone al elemento psíquico primitivo.

Si provocamos en primer lugar la emoción vegetativa, ya sea voluntariamente (actores, etc.), ya sea químicamente (adrenalina), el cerebro la percibe, pero no se emociona (primer grado de nuestra reacción), porque le falta el nexo con el elemento psíquico; pero si el sujeto es anormalmente emotivo, podemos provocar la aparición de este elemento psíquico, por ejemplo, con un recuerdo triste (como hacemos con los inyectados o como hacen algunos actores para provocar su emoción), o bien sobreviene sólo por la acción centrípeta de la emoción vegetativa, y la emoción es completa una vez que se establece la unión.

Los hechos que hemos enumerado dan lugar a muchas otras consideraciones teóricas, pero creo que, al menos, el esquema precedente puede ser aceptado como exacto. La aplicación de este método de estudio en los laboratorios de psicología experimental, como lo ha hecho ya Sierra, puede dar lugar a conclusiones fecundas.

### Significación biológica de la reacción emotiva

Queremos aún añadir algunas palabras sobre otra cuestión que afecta a nuestro estudio: la significación fisiológica de la reacción emotiva. Renunciamos a discutir en detalle este punto, que nos llevaría al problema de la participación de las reacciones glandulares en los mecanismos de la emoción normal e incluso al de la significación de la adrenalina en la fisio-

logía y en la patología de los organismos superiores, problema al que los estudios de Gley y sus discípulos han dado actualidad.

Repetiremos, sin embargo, la opinión que hemos expresado muchas veces en los últimos años, cuando hemos tomado parte en las discusiones relativas a las controversias endocrinológicas, pues nos parece que se hace abstracción de la filosofía biológica más elemental, cuando se consideran como simples resultados farmacológicos los efectos específicos producidos en el organismo por los diferentes productos extraídos de las glándulas de secreción interna inyectadas por el experimentador o el clínico<sup>2</sup>. Si el extracto ovárico congestiona la matriz y favorece la producción de flujo menstrual, ¿cómo puede no pensarse que este órgano elabore fisiológicamente un producto regulador de la función catamenial? Si la adrenalina encontrada en las cápsulas suprarrenales actúa de una manera tan constante y específica sobre la circulación, ¿por qué no pensar que dichas glándulas producen habitualmente la adrenalina destinada a contribuir con otros factores muy conocidos al equilibrio del mecanismo circulatorio? Y si esta misma adrenalina inyectada en dosis, a veces muy pequeñas, desencadena el fenómeno vegetativo típico, completo de la emoción, ¿por qué no pensar que una secreción brusca de adrenalina, como la que realizamos con la inyección, contribuye a

producir síntomas periféricos afectivos difusos y caracterizados?

No citaremos los otros argumentos experimentales a favor de esta teoría, sostenida principalmente por Cannon (25) con una fuerza muy superior a la de sus adversarios. Pero subrayaremos que *ninguna otra droga empleada por los farmacólogos o los fisiólogos posee la virtud emocional de la adrenalina*. Es cierto que otras sustancias químicas son capaces de producir estados afectivos diversos, como ocurre con el cloral, el cloroformo, la quinina, el peróxido de hidrógeno, el alcohol, etc., pero hay dos diferencias fundamentales en sus efectos comparados con los de la adrenalina: 1.º como lo observa Sierra (18), estas otras drogas afectan sólo a la esfera afectiva cuando son administradas en dosis tóxicas, incompatibles con el equilibrio fisiológico del organismo; 2.º en todos estos casos la emoción proviene de una acción excitante primitiva de los centros nerviosos, es decir, de todas las funciones de éstos, tanto afectivas como puramente ideatorias, pero la excitación emotiva no es aislada.

Se admita o no la significación fisiológica de los fenómenos emotivos posadrenalinicos, hemos querido solamente precisar en este trabajo las condiciones en las que se presentan y realizar su importancia para el estudio experimental de la vida afectiva.

## Notas

<sup>1</sup> Este caso acaba de ser estudiado por Bonilla y Blanco (17).

<sup>2</sup> Ver los admirables trabajos de Tournade y sus colaboradores, recientemente resumidos en esta misma revista (24).

## Referencias

1. MARAÑÓN: «La reacción emotiva a la adrenalina». *La Medicina Ibero*. XII. Agosto 1920.
2. MARAÑÓN: «Observaciones sobre la acción de la adrenalina en el hombre». *Boletín de la Sociedad Española de Biología*. Junio 1920.
3. ASCOLI y FAGIOLI: «Saggi farmacodinamici sottoepidermici» *Reale Accademia dei Lincei*. XXVIII. Jiug 1919.

4. WEARN y STURGIS: «Studies on epinephrin». *Archives on Internal Medicine*. XLII. Septiembre 1919.
5. DELAVIERRE: «Les réactions émotives» *Thèse de Paris*. 1920.
6. MEYER, H. H., y GOTTLIEB: *Die experimentelle Pharmakologie*. 14. Auf. 1920.
7. MARAÑÓN: «El sistema nervioso de la vida vegetativa en Clínica». *Revista Clínica de Madrid*. 1910.
8. BLOCH: «Epreuve de Goetsch». *Thèse de Paris*. 1921.
9. VEIL y REISERT: «Ueber die probatorische Adrenalinwirkung beim Diabetiker». *Deutsch. Arch. fur Klin. Med.* 139 Bd. 1922.
10. GOETSCH: «Newer Methods in the Diagnosis of Thyroid Disorders». *Pathological and Clinical New York State*. S. M. Julio 1918.
11. PEABODY, STURGIS, TOMPKINS y WEARN: «Epinephrinhypersens hypersensitiveness and its relation to hyperthyroidism». *Amer. Jour. of the Medical Sciences*. CLXI. Agosto 1921.
12. ESCUDERO: «La prueba de la adrenalina en el diagnóstico del hipertiroidismo». *Revista de la Asociación Médica Argentina*, núms. 193-194. 1921.
13. MARAÑÓN: *La Edad Crítica*. Segunda edición. Madrid, 1925.
14. MARAÑÓN: *La diabetes insípida*. Madrid, 1920.
15. MARAÑÓN: *Introducción al estudio de la teoría neuro-humoral de la emoción*. Valencia, 1921.
16. PAWADIAS: «La fièvre d'origine sympathique». *Annales de Médecine*. 1920.
17. BONILLA y BLANCO: «A case of post-operative mixedema». *Endocrinology*. Marzo 1924.
18. SIERRA, A. M.: «Estudio psicopatológico referente a la emoción experimental». *Semana Médica*, núm. 34. Buenos Aires, 1921.
19. LANDETE: «Accidentes y complicaciones de la anestesia local». *La Odontología*. XXX. Julio 1921.
20. HOSKINS, R. G.: «A The reaction to epinephrin administered by rectum». *The Journ. of Pharmacology and Experim. Therapeutis*. XVII. Octubre 1921.
21. ARCHILL-DELMAS, y BOLL, M.: «La personnalité humaine. Son Analyse». *Bibliothèque de Philosophie*. París, 1922.
22. MARAÑÓN: «Breve ensayo sobre la edad y la emoción» *Archivos de Medicina, Cirugía y Especialidades de Madrid*. Abril 1921.
23. BAUDIN, E.: *Psychologie*. Segunda edición. París, 1921.
24. TOURNADE: «L'hyperadénalinémie par excitation du nerf splanchnique». *Révue Franc. d'Endocrinologie*, núm. 3. 1924.
25. CANNON: *Bodily Changes in Pain, Hunger, Fear and Rage*. Nueva York y Londres, 1915.