

Hiperactivación adrenal, noxas y hominización

WILLIAM ÁLVAREZ

EN ESTA REVISIÓN SE POSTULA QUE LA HOMINIZACIÓN es un subproducto del ajuste endocrino-metabólico a que fueron sometidos los ancestros de los homínidos hace unos 5 millones de años. Se demuestra un mayor índice de adrenalización en los homínidos que pudiera en parte explicar nuestro fenotipo, nuestra conducta y la mayor propensión a determinadas patologías.

PALABRAS CLAVE

EJE HIPOTÁLAMO-HIPÓFISIS-ADRENAL

EJE SIMPATO-MEDULOADRENAL

ÍNDICE DE ADRENALIZACIÓN

ANSIEDAD

RESPUESTA LUCHA-HUÍDA

HOMINIZACIÓN

Constituido desde un principio como sistema de comunicación y alarma, y a partir de mensajeros químicos, emergió el sistema encargado de coordinar las funciones

.....
DOCTOR WILLIAM ÁLVAREZ GAVIRIA, MD, Esp. (ORL). Investigador Asociado, Grupo de Bioantropología-Biogénesis, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

corporales, desde adquirir recursos energéticos hasta facilitar las excreciones. Es el sistema endocrino, el mismo que, procurando evitar la pérdida de calor y la desintegración, tiene a su haber la configuración de los organismos. Sin embargo, en la competencia por recursos energéticos o en la interpretación adecuada del entorno se requiere, por lo general, mucho más que la mera configuración. Se requieren constantes reajustes modulados por las rutas metabólicas (metabolismo: recambio, intercambio) (1)*.

El sistema endocrino, cuyo origen es paralelo e imbricado al del sistema nervioso, ha evolucionado con una eficacia tal que en los mamíferos, además de constituir el más complejo de los sistemas, las glándulas adrenales pueden considerarse como un transductor neuroendocrino dado que las señales procedentes del sistema nervioso simpático activan, entre otras, la esteroidogénesis adrenocortical, al tiempo que mantienen y regulan el calor. En efecto, ante cualquier demanda –térmica, alimenticia, reproductora, tensional– el reflejo presto para la acción corresponde a la reacción de alarma o estrés del simpático (2,3) resultante de la activación de los ejes neuroendocrinos simpato-meduloadrenal (SMA) e hipotálamo-hipófisis-adrenal (HHA), encargados del abastecimiento de catecolaminas y hormonas esteroideas que, potenciadas por la hormona tiroidea, estimulan la transformación de nutrientes en productos energéticos para cubrir los requerimientos metabólicos y calóricos.

Dicha reacción se denomina también de lucha-huída (3) porque la actividad en tales circunstancias, aunque seguida de reposo o compensación, es demasiado enérgica; y no lo es en vano puesto que, impe-

* Las cifras entre paréntesis no solamente remiten a la bibliografía; además señalan excelentes materiales que, por diferentes vías y autores, también sustentan nuestra hipótesis.

rativamente, constituye el mecanismo utilizado ante situaciones de peligro o ante condiciones apremiantes para la supervivencia y la reproducción como son el hambre y la pulsión sexual. Lleva, pues, implícito lograr a toda costa sobrevivir y reproducirse. Esto, según inferimos, fuera de explicar la similitud en las respuestas fisiológicas producidas tanto por la consecución de pareja como por una amenaza, coincide con los dos grandes aspectos de los que da cuenta la selección natural: viabilidad y capacidad reproductiva (fitness). De ahí que su otra denominación, respuesta de adaptación general (2), a la postre haya resultado más que acertada.

Ahora bien, al investigar sobre la magnitud de esta respuesta de adaptación general en nuestra especie, una interrogación suscitada, si no la primera, es qué significa “ser humano” para indagar las razones que nos singularizan y poder esclarecer la hominización, aquel proceso desgajado de la rama compartida con los póngidos (chimpancé, gorila y orangután). Existen bastantes aspectos de la hominización que nos intrigan, de los cuales abordaremos uno que, aunque prosaico, creemos nodal para poder entender su despegue: ¿por qué tenemos el mayor número de glándulas sudoríparas, cuando en aquellos parientes tan próximos apenas son significativas? Ello, dentro del estudio del calor y de la respuesta lucha-huída, ya constituye de por sí una luz que ayude a responder semejante cuestión; máxime que, si bien la tarea es propia de la termodinámica, se enfoca mejor aún juntamente con la endocrinología. Esta rama específica de la biología estudia tanto la regulación de las secreciones que cubren los requerimientos metabólicos, como la influencia de las emociones sobre las funciones endocrinas y la de éstas sobre la actividad mental (4); así mismo, comprende lo relacionado con su fisiopatología y su ontogenia.

De ahí que las respuestas puedan no ser tan complejas. Si en la actualidad ya entendemos conside-

rablemente sobre la activación metabólica versus la magnitud hormonal así como su relación con nuestras noxas más conspicuas, posiblemente también podamos entender algo de su relación con nuestro pasado. Junto con la termodinámica, la endocrinología, que también estudia el calor a través del metabolismo, puede poseer la clave para sondear nuestras raíces, lo mismo que las circunstancias climáticas y endógenas que obraron para lanzarnos a la sabana y consecuentemente remodelar nuestros rasgos.

Se sabe que los inicios de la hominización se remontan al Mioceno-Plioceno, hace poco más de cinco millones de años cuando, formada la capa de hielo antártica, se trastrocó tanto el clima ecuatorial que de húmedo pasó a semiseco trayendo consigo el retroceso de los bosques y la subsecuente invasión de primates más allá de sus márgenes y claros donde se desgajó nuestro linaje. En líneas generales, acorde con el registro fósil, se admite que la estirpe ancestral de los homínidos, a diferencia de la de los póngidos, tendió a ocupar zonas menos húmedas en las que el bosque fue interrumpido por claros cada vez más extensos (5); y ello, sin lugar a dudas, por presiones demográficas suscitadas por la obliteración selvática, pero también gracias a reajustes corporales consecuentes con tal marginamiento ya que, en la medida en que operan como seleccionadores, los nuevos hábitats también pueden estimular nuevos ajustes o readaptaciones. Así pues, el cálido y marginal espacio seral (de transición entre bosque y sabana) menos húmedo que el umbrío pero no menos inhóspito, y la consecuente activación adrenérgica de la mayor carga glandular sudorípara habida en todo el reino animal, por vía de mutación y selección natural, bien pudieron constituir el más excelente plano inclinado que empujó a nuestros ancestros hacia la sabana. Llegado el imprevisto colapso ecológico y demográfico quienes presentaran un sistema eficaz de refrigeración por evaporación llenarían, por lo menos, uno de los requisitos básicos para lanzarse desde el bosque al

espacio seral y posteriormente a la sabana, pues más de 30°C con un aire seco son un suplicio para un gran antropoide* si no dispone de un buen número de glándulas sudoríparas activadas; o, a la inversa, disponer de ellas, aun sorteadas las otras presiones, no facilitaría permanecer en el bosque umbrío nativo dada la susceptibilidad a contraer, además de choque por calor, deletéreas enfermedades (hidradenitis supurativa, por ejemplo, enfermedad asociada al bosque tropical húmedo y, aún hoy, de graves complicaciones como anemia y septicemia) (6).

Es decir, más que a empujar en dirección a la sabana, muy plausiblemente la carga sudorípara lo que instó fue a repeler la parte central y más espesa del bosque. Lo que luego depararía a nuestro linaje, fue concomitante.

De ahí que los inicios específicos de nuestro linaje sea mejor buscarlos en el espacio seral y sus respectivas tensiones sin dejar de lado la del estrés térmico-metabólico bajo el cual nuestros ancestros, exacerbando su diaforesis, tuvieron que buscar recursos energéticos al tiempo que se reproducían y sorteaban sus dificultades. Al fin y al cabo así como el ambiente original se puede tornar hostil a peculiares innovaciones orgánicas, otro ambiente puede ofrecer oportunidades que permitan adaptarse. En otras palabras, cuando un organismo es sometido a presiones, para no fenecer no tiene más que sortearlas o migrar hacia otro ambiente, siempre y cuando su constitución lo permita. Tal aspecto es contemplado en biología por la llamada ley de Van Valen, que expresa la existencia de una tensión constante entre las especies por la ocupación de nichos (7).

* Un gran antropoide, para perder calor en la sabana, requiere un mayor sistema refrigerante que el de, por ejemplo, un papión pues a mayor volumen, más generación de calor y menor superficie proporcional para liberarlo.

Y aunque carezcamos de evidencia directa que avale la presencia desde aquel entonces del eficiente sistema refrigerador que nos caracteriza, se la puede suponer, y no solamente por la gran capacidad de sudoración que tenemos (hasta once litros de sudor/día tanto en condiciones apremiantes como deportivas) (8) o por ser los primates más ávidos de sal y agua, o por la circunstancia de que nuestro origen, al producirse en una región desusadamente rica en sales minerales y agua, haya sido tan correlacionado con ello, sino por el hecho de que tal readaptación endocrino-metabólica, además de acorde con la aparición precoz de glándulas sudoríparas en el embrión humano, también lo es con nuestra peculiar reacción de estrés del sistema simpático –sudoración, piloerección, taquicardia, etc.– (Tabla 1). Lo que no es de extrañar, pues una vez adentrados en el espacio seral no sólo se intensificaba la exposición solar, también la lucha por la vida. Consecuentemente y dado que los cerebros de los mamíferos son exageradamente sensibles al recalentamiento, la mayor excitación debió disparar la sudoración. De ahí que nuestro sistema de enfriamiento haya requerido desarrollarse al unísono en que se abría el nuevo nicho ya que mientras más se transpiraba mayores serían las posibilidades de reproducirse y consiguientemente de legar a la posteridad un sistema d enfriamiento tan rico en glándulas como el que poseemos.

Ahora bien, es cierto que las alteraciones climáticas son las que canalizan y confieren el rumbo a procesos evolutivos, pero el siguiente camino que conduce al ser humano no necesariamente tiene que seguir basado exclusivamente en una mera concatenación de eventos termodinámicos congruentes. Ello sólo ha sido demostrado con la carga sudorípara, el bipedismo y la desnudez en nuestra alborada, pero el camino que siguió allende el espacio seral debe sustentarse, como ya señalaran los “culturalistas”, en algo más. Sin embargo, ese algo más tampoco

dejará de estar sujeto a la respuesta de adaptación general, pues difícilmente habría sido posible la hominización si nuestra economía metabólica no se hubiera alterado de un modo más categórico.

Tabla N° 1
REACCIÓN DE ALARMA (ESTRÉS)
DEL SISTEMA SIMPÁTICO

	CARGA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA	DESCARGA DISPOSICIÓN AL CONSUMO	REPOSO CONSERVACIÓN
HORMONAS	ADRENALINA NORADRENALINA DOPAMINA CORTISOL	ACETILCOLINA ENDORFINAS SEROTONINA	MAO GABA ACETILCOLINESTERASA
	↑ METABOLISMO ↑ SUDORACIÓN	↑ SALIVACIÓN ↑ TONO GLANDULAR DIGESTIÓN	↓ METABOLISMO ↓ TRANSMISIÓN NERVIOSA
RESPUESTA	↑ POLIERECCIÓN ↑ RIEGO SANGUÍNEO: MUSCULAR CEREBRAL ↑ COGNICIÓN ↑ PRESIÓN ARTERIAL ↑ FRECUENCIA CARDÍACA ↑ GLICEMIA ↑ TRIGLICÉRIDOS	EUFORIA	CALMA

Pero ¿cómo iba a desempeñar este reajuste metabólico y conductual un papel tan preponderante en nuestra evolución? Encuadrando los descubrimientos actuales en este contexto, es posible que las respuestas también lleguen por sí solas. De este modo, luego de la casi bíblica, “caída” a la sabana, nuestra emotividad y comportamiento, ya en la senda de la hiperactivación adrenérgica, adquieren un contenido más que nuevo. Las alteraciones psicoendocrinas no sólo constituyen la clave de lo que sucedió sino que también, como pretendemos sustentar, marcan el camino y la velocidad de la evolución humana.

En la medida en que nuestro ancestro se relacionaba con la sabana hubieron de emerger más innova-

ciones concomitantes. Además de su gran capacidad sudorípara, bipedismo, desnudez y melanosis, acordes con el rendimiento térmico, otras remodelaciones variopintas se dejaron venir al tiempo que permitieron medrar allende la sabana. Por demás, corresponden a nuestra configuración actual: lagrimación*, mayor tejido graso subcutáneo, glándulas mamarias cupulares, estro permanente, menstruación abundante, hipersexualidad, pene más grande, mejor disposición de mediadores y hormonas de tensión (adrenalina, calcio, etc.) que, estimulando las sinapsis neuronales, posibilitaron desarrollar el volumen cerebral (coadyuvado por una mayor sociabilidad y recambio energético madre-cría, y también por amortiguar el impacto térmico generado en aquel tórrido ambiente y ante tanta celeridad) (10-12).

Así, como puede verse, y aunque de todos modos acordes con los múltiples estímulos más que estresantes ofrecidos por la sabana, estas innovaciones no dependerían tanto del ambiente como de la propia economía metabólica, por cierto cada vez más alterada. Como se puede desglosar de la respuesta de adaptación general, ellas han sido producidas más bien de una manera contingente al tenor de los ejes hipotálamo-hipófisis-adrenal y simpato-meduloadrenal hiperactivados, in crescendo, y sus correspondientes rutas metabólicas del colesterol y la tirosina. Pues como se observa en la tablas 2 y 3 con las concentraciones séricas de estrógenos, progesterona y dehidroepiandrosterona las que incrementadas en nuestra especie (comparada con póngidos) no son más que un reflejo del incremento de las reacciones enzimáticas atinentes a dichas rutas metabólicas que, llevando a la culminación de

* El hecho de que el sodio extra ocasionado en cormoranes, cocodrilos y nutrias de mar por alimentarse en medio salobre requiera ser excretado por glándulas nasolacrimales, nos permite plantear la hipótesis de que nuestra lagrimación pudo surgir también para excretar sodio extra, pero sodio retenido por la hiperactivación adrenal.

la condición humana, dan buena parte de la explicación de nuestro fenotipo. Así, el mayor tejido graso se debe al cortisol; la mayor receptividad sexual, la menstruación abundante y los caracteres sexuales a los esteroides sexuales; la lagrimación a la aldosterona (en principio), y así sucesivamente.

Tabla N° 2

CONCENTRACIÓN DE DEHIDROEPIANDROSTERONA (DHA) Y DEHIDROEPIANDROSTERONA SULFATO (DHAS) EN PLASMA DE GORILA, ORANGUTÁN Y HUMANO

ESPECIE	EDAD	SEXO	DHA(ng/dl)	DHAS(µg/dl)
GORILA				
1	15.5	M	385	21
2	20	M	162	5
PONGO				
1	10.8	M	594	17
2	20	M	160	5
3	20	F	172	
H. SAPIENS				
1	20	M	180-1.250	125-619
2	20	F	130-980	

Fuente: Cutler GB, Glenn M, Bush M, Hodgen GD, Graham CE, Loriaux DL. Adrenarache: A survey of rodents, domestic animals and primates. *Endocrinology* 1978; 103: 2.112-2.118.

Tabla N° 3

RANGOS GESTACIONALES DE ESTEROIDES SEXUALES SÉRICOS EN CHIMPACÉ, M. RHESUS Y HUMANO

	ESTRONA (ng/100 ml)	ESTRADIOL (ng/100ml)	ESTRIOL (ng/100ml)	PROGESTERONA (ng/ml)
CHIMPACÉ	180-300	500-800	400-1.000	49-120
HUMANO	700	550-3.000	550-2.000	45-210
M. RHESUS	15-40	20-70	NO DETECTABLE	2-10

FUENTE: Reyes FI, Winter ISD, Faiman C, Hobson WC. Serial serum levels of gonadotropins, prolactin and sex steroids in the nonpregnant and pregnant chimpanzee. *Endocrinology* 1975; 96: 1.447-1.455.

De ahí que, a pesar de que aún no ha menguado nuestra eficacia biológica, no por eso dichas características deban considerarse como netamente adaptativas; máxime que, pareciendo equiparadas para configurarnos como pináculo de la evolución, a donde más apuntan es hacia una eficacia biológica en entredicho. Las rutas metabólicas hiperactivadas del colesterol (aldosterona, cortisol, estrógenos, andrógenos y progesterona) y del aminoácido tirosina (catecolaminas, tiroxina y melanina) no solamente nos supeditan a una explosión demográfica letal sino que también han hecho que nuestros tejidos alcancen su punto de fatiga, uno de cuyos efectos indirectos es un climaterio más acentuado que en los póngidos. Situación que, como la síntesis mermada de melanina, dopamina y hormona tiroidea una vez llegada la senectud, también constituyen subproductos, más incidentales que adaptativos, en el proceso homínido supeditado a una ley de Van Valen que, si no más rigurosa con nuestro linaje, sí es inductora de tamañas singularidades: al principio por la confrontación con la sabana con todos sus avatares; después, por el temor al mañana, corolario obligatorio luego de surgida la conciencia.

Por tanto, aunque sugerente y no concluyente, postulamos que nuestro fenotipo ha sido inducido por un mayor índice de adrenalización, ya por hipersensibilidad*, ya por altas concentraciones sistémicas o locales de las respectivas hormonas o receptores de las rutas metabólicas del aminoácido tirosina y del colesterol (4,9).

Frente a tales designios no resulta extraño, entonces, que la hiperactivación de los ejes HHA y SMA análogamente nos haya convertido en la especie primate más susceptible a afecciones singulares,

* La hiperfunción del eje HHA puede entremezclarse con concentraciones normales, incluso bajas, tal ciertos casos de hipercortisolismo. Por lo demás, las cifras en póngidos usualmente han resultado altas por ser colectadas bajo estrés.

todas ellas asociadas a las mencionadas hormonas (tabla 4): ira, fobias, depresión, cefaleas tensionales, disautonomías, hiperhidrosis, acné (13), infecciones, atopias (14), obesidad, hipertensión, hiperlipidemia (15), cardiomiopatías, ginecomastia (16), endometriosis (17), ovarios poliquísticos (18), sangrados uterinos disfuncionales, neoplasias esteroideodependientes** (19), dispepsias, osteoporosis, arteriosclerosis, enfermedades degenerativas y, ya por agotamiento (hormonal o de receptores), canicie, hipotensión ortostática, hipoinsulinemia, hiperglicemia, disfunción eréctil, gonadal y tiroidea.

Así, pues, al tenor de nuestra peculiar reacción lucha-huída en la que, a diferencia de los póngidos y la mayor parte del mundo animal, dejamos poco lugar para la descarga y el reposo, el subsecuente mayor índice de adrenalización quizá sea un buen criterio que sustente la base a partir de la cual se nos han desarrollado la conducta y los rasgos más característicos, como también las noxas más conspicuas e, incluso, nuestro devenir y con arreglo a lo cual pudiera, por tanto, explicarse.

Ahora bien, para llegar a estas conclusiones hemos partido, por un lado de los materiales y resultados presentados en las tablas 1-3 donde señalamos la magnitud comparativa de las hormonas implicadas en las rutas metabólicas de la tirosina y el colesterol y la estrecha correlación con las citadas enfermedades cuya prevalencia sobrepasa el 20% de la población. Por otro, de los efectos de la respuesta simpática sobre los tejidos y el comportamiento en general, y de que las glándulas adrenales, luego del sometimiento a un crítico y crónico estrés, pueden hasta duplicar su tamaño tanto en animales de laboratorio como en humanos (20).

** Sabido es el papel de las hormonas esteroideas en la transcripción génica, lo mismo que su relación con las proteínas chaperonas de choque térmico, involucradas, según recientes evidencias, en la mutagénesis y en la especiación.

Tabla Nº 4

**HIPERACTIVIDAD DE LOS EJES H.H.A Y SMA
Y SUS CORRELACIONES EN H. SAPIENS**

	RUTAS METABÓLICAS*	FENOTIPO Y CONDUCTA	NOXAS CONSPICUAS**	CLIMATERIO
TIROXINA	Dopa Adrenalina Noradrenalina	Activación dopamino-adrenérgica ↑ Metabolismo Aumento del número de glándulas sudoríparas	Atopias Disautonomías Dispepsias Cefaleas	↑Susceptibilidad Receptores adrenérgicos
	Tiroxina Melanina Cortisol	Desnudez Pigmentación de la piel	Miocardopatías Hiperhidrosis	Canicie Alopecia
COLESTEROL	Aldosterona Estrógenos	↓ Respuesta inmunológica >Reserva grasa	Susceptibilidad a las infecciones Obesidad – estrías Hiperlipidemia Hiperglicemia Depresión	Arterioesclerosis Diabetes Cataratas Osteoporosis
	Andrógenos	↑Alerta ↑ansiedad Lacrimación Glándula mamaria cupular Estro permanente Androgenismo Pene más grande Agresividad	Hipertensión arterial Ginecomastia (M) Endometriosis Hemorragia uterina disfuncional Ovarios poliquísticos Neoplasia de mama Neoplasia de próstata Machismo Proclividad a la violencia	Disfunción gonadal y eréctil

* Numerosos productos adrenomedulares derivados de la tirosina evidencian estar involucrados en la regulación de la esteroidogénesis

** Noxas conspicuas: presentes en la población adulta con una frecuencia mayor del 20%

Pero encontramos también apoyo a nuestra hipótesis en la permisibilidad de cotejar nuestra condición con el campo de la patología formal, es decir el de las enfermedades aceptadas como adrenalizadas, al tiempo que epidémicas: hiperandrogenismo feme-

nino (21), incidentalomas adrenales (22) y el llamado estado pseudo-Cushing (hipercortisolismo, obesidad y depresión) (23); así mismo, en la extrapolación a dicha condición adrenalizada de la entidad hereditaria conocida como hiperplasia adrenal congénita, en la cual las glándulas adrenales por deficiencia enzimática, en vez de cortisol aumentan la secreción de las otras rutas metabólicas intermedias adyacentes, principalmente de una sustancia precursora parecida (11 desoxicortisol), cuya acción es androgénica: si el organismo es masculino se producen los signos físicos relacionados con el aumento de andrógenos (sudoración, seborrea, acné y agrandamiento del pene); si es femenino, se estimulan los genitales externos hacia la virilización, fusionando incluso los labios genitales (24).

Por demás, no sobra recordar que si nuestra respuesta lucha-huída o de adaptación general hubiese sido lo más conatural posible, es decir acorde con los derroteros armoniosos del mundo animal, no nos habría supeditado a tanto desequilibrio; aunque, si bien es cierto, tampoco nos habría hecho llegar tan lejos. Dado que la sobrecarga sostenida resultó harto prolongada, no sólo nos ha impregnado hasta el punto de volvérsenos imperceptible, sino que también ha hecho de sus efectos un ir y venir que abarca desde alteraciones en nuestra economía corporal, saturada hasta la fatiga, hasta nefastas repercusiones en derredor. Y todo por las anómalas respuestas bifásicas donde al mismo tiempo los sistemas simpático y parasimpático se replican nocivamente el uno contra el otro, con los desequilibrios consecuentes tanto en nuestra homeostasis como en la de la biosfera.

Observamos, pues, cómo cada vez encajan mejor (aunque si bien fundado en inferencias) los rasgos diferenciales que nos distinguen, no como simios

cazadores (25,26) ni como acuáticos* (27,28), sino como simios adrenalizados posición que, por la sudodicha carga de hormonas, además de hacernos propensos a una desproporcionada aptitud ante la necesidad, a un frenesí por la culpa, la esperanza, la protección y la superstición y a una compulsión competitiva por la dominación y la discriminación, también nos ha hecho susceptibles a aquella variada gama de noxas que, como la proclividad que desplegamos hacia la ansiedad, las adicciones y la violencia (29), con mucho seguirán avalándonos como los simios de mayor índice de adrenalización y, por tanto, más susceptibles a sus efectos e implicaciones.

Sin embargo, en la medida en que nuevos factores concomitantes de tensión sigan generados más por la mente que por el supuesto "condicionamiento adrenal" en cuestión, también dispondremos de ella como vector de la otra cara de la hominización, aquella que, además de catapultarnos a las proyecciones más humanamente sublimes, muy seguramente rezagará tal condicionamiento. Al fin y al cabo, si la mente es considerada el fenómeno más complejo de la tierra, cómo será la cultura, entendida como colectividad de mentes.

* Sin tener en cuenta pruebas moleculares ni registro fósil, la dirección de nuestros vellos, músculos de aflicción, lagrimación, panículo adiposo e himen también llevó a sustentar la hipótesis de que pasamos algún tiempo por mares someros consiguiendo alimentos por buceo. Pero, aunque coherentes en sus indicios, no basta para explicar la enorme capacidad de sudoración que tenemos, la misma que, sin recurrir al agua, explica la dirección de nuestros vellos. Por demás, los restantes rasgos encuentran, como citamos, muy plausible explicación en el mayor índice adrenal, incluso el himen, pues nos permite llevar al formulamiento hipotético de que surgió como una pseudoescrotalización secundaria a la androgenización como, en efecto, sucede a las hienas manchadas, por ejemplo.

¿Pueden todos estos resultados soportar, entonces, la propuesta de que el manejo de la configuración y entendimiento humanos bajo el paradigma de la adrenalización pudiera conducir a iguales o mejores explicaciones que las teorías de que disponemos en la actualidad? Como siempre, las contrastaciones responderán. Por lo pronto, amén de reconocer que necesitamos todavía más estudios para entender mejor el papel de la hipótesis adrenal, tengámonos a que, por lo menos, fuera de inaugurar un camino, señala más diferencias cuantitativas y cualitativas entre los sistemas neuroendocrinos de los hominoideos, al tiempo que potencialmente tiene poder predictivo, tanto en la forma como ha evolucionado nuestra conducta y fenotipo, como en la naturaleza de la respuesta orgánica frente a diversos tipos de adversidades durante nuestro devenir.

SUMMARY

ADRENAL HYPERACTIVITY, INJURIES AND HOMINIZATION

In this revision it is postulated that the hominization is a by-product of the endocrine-metabolic adjustment to that hominid ancestors were subjected about 5 million years ago. A bigger adrenalization index is demonstrated in the hominids that partly could explain our phenotype, our behavior and the biggest propensity to certain pathologies.

BIBLIOGRAFÍA

1. SCHRODINGER E. What is life? The physical aspect of the living cell. Cambridge: Cambridge University Press; 1944: 81p.
2. CANNON WB. Stresses and strains of homeostasis. *Am J Med Sci* 1935; 189: 1-12.
3. SELYE H. The general adaptative syndrome and disease of adaptation. *J Clin Endocrinol* 1946; 6: 117-230.

4. YEN SC, JAFFE R. *Reproductive Endocrinology*. 2^d ed. Philadelphia: Saunders; 1986. 1.038 p.
5. CORDÓN F. *La naturaleza del hombre a la luz de su origen biológico*. 3^a ed. España: Anthropos; 1991: 46 p.
6. FIZPATRICK TB. *Dermatology in General Medicine*. 5th ed. New York: McGraw-Hill; 1999: 814-817.
7. BROUNS F, KOVACS EM, SENDERN JM. Effect of different rehydration drinks on post-exercise electrolyte excretion in trained. *Int J Sport Med* 1998; 19: 56-60.
8. SAYOMI I, NAKAMURA Y, FUJII H, et al. A patient with hypocortisolism and Cushing's syndrome-like manifestations: Cortisol hiperreactive syndrome. *J Clin Metabol* 1990; 70: 729-737.
9. MARTIN R. Recursos energéticos y la evolución cerebral en los hominoideos. En: Agustí J, ed. *Antes de Lucy*. Barcelona: Tusquets Editores; 2000: 217-263.
10. FIALKOWSKI K. A mechanism for the origin of the human brain: a hypothesis. *Current Anthropol* 1986; 27: 288-290.
11. HARRIS M. *Introducción a la antropología general*. 5th ed. Madrid: Alianza Editorial SA; 1995: 114-118.
12. LUCKY AW, ROSENFELD RL, MCGUIRE, RUDY S, HEIKE J. Adrenocorticotropin en women with acne and/or hirsutism: Adrenal enzyme defects and exaggerated adrenarche. *J Clin Endocrinol Metab* 1986; 62: 840-848.
13. PANCONESI E, HANTMANN G. Aspectos psicofisiológicos del estrés en dermatología: Patrón psicobiológico de los aspectos psicosomáticos. *Clin Dermatol North Am* 1996; 3: 413-435.
14. FRASER R, INGRAM MC, ANDERSON NH, MORRISON C, DAVIES E, CONNELL JMC. Cortisol effects on body mass, blood pressure, and cholesterol in the general population. *Hypertension* 1999; 33: 1.364-1.368.
15. NUTTAL FQ. Gynecomastia as a physical finding in normal men. *J Clin Endocrinol Metab* 1979; 48: 338-340.
16. DIZEREGA GS, BARBER DL, HODGEN GD. Endometriosis: Role of ovarian steroids in initiation, maintenance and supression. *Fertil Steril* 1980; 33: 649-653.
17. POLSON DW, WADSWORTH J, ADAMS J, FRANKS S. Polycystic ovaries –A common finding in normal women. *Lancet* 1988; I: 870-872.
18. HENDERSON BE, SPENCER FH. Hormonal carcinogenesis. *Carcinogenesis* 2000; 21: 427-433.
19. SAPOLSKY RM. El estrés en los animales. *Investigación y Ciencia* 1990; 162: 68-75.
20. VALENTINO R. Different dysregulation in adrenal steroid biosynthesis as a prevalent cause of hyperandrogenism in women from southern Italy. *Fertil Steril* 1997; 60: 236-241.
21. GRIFFING G. AIDS: The new endocrine epidemic (Editorial comment) *J Clin Endocrinol Metab* 1994; 79: 1.530-1.531.
22. YANOVSKI JA, CUTLER GB, CHROUSOS GP, NIEMAN LK. Corticotropin-releasing hormone stimulation following low-dose dexamethasone administration. A new test to distinguish Cushing's syndrome from pseudo-Cushing's states. *JAMA* 1993; 269: 2.232-2.238.
23. Nimkarn S. Congenital adrenal hiperplasia (21-hidroxilase deficiency) without demostrable genetic mutations. *J Clin Metabol* 1999; 84: 378-381.
24. ARDREY R. *La evolución del hombre: la hipótesis del cazador*. 1^a ed. Madrid: Alianza editorial; 1978: 255p.
25. MORRIS D. *El mono desnudo*. Barcelona. Ediciones Orbis; 1985.
26. HARDY A. Was man more aquatic in the past? *The New Scientist* 1960; 3: 642-645.
27. MORGAN E. *The aquatic hypothesis*. 1^a ed. London: Souvenir Press; 1997. 205 p.
28. FOWKES FGR, LENG GC, DONNAN PT, DEARY IJ, RIEMERSMA RA, HOWSLEY E. Serum cholesterol, triglycerides and agrgession in the general population. *Lancet* 1992; 340: 995-998.

