

EL ORDEN DINAMICO DEL ORGANISMO: ¿UN NUEVO CONCEPTO EN LA MEDICINA?

J. Morales, W. Fariñas

Centro de Bioingeniería – UNEXPO- Venezuela
Apto postal: 1209 Puerto Ordaz – Estado Bolívar. email: jmorales@poz.unexpo.edu.ve

RESUMEN

Los sistemas biológicos operan bajo una amplia gama de condiciones y son, por lo tanto, adaptables y flexibles, lo que les ha permitido adaptarse a un sinnúmero de exigencias, presentes en un ambiente cambiante y caprichoso, además de ello la célula como sistema abierto, está caracterizada por estados de equilibrio dinámico y presenta variaciones locales y temporales de las variables fisiológicas que le caracterizan. Es lógico pensar, entonces, que las variables que son objeto de control de los diferentes sistemas de regulación asociados con los sistemas biológicos, oscilen alrededor de ciertos valores programados, y es posible además, que estas oscilaciones, presenten un cierto desorden aparente. De acuerdo a ello es imposible que la variable controlada se mantenga constante aun en ausencia de perturbaciones, a diferencia del concepto de HOMEOSTASIS. Por este motivo parecería mas adecuado hablar, de los mecanismos de regulación y control que contribuyen a adecuar los valores de las variables a las necesidades de las circunstancias, manteniéndolas, en cada caso; dentro de límites que permitan la supervivencia del individuo y de la especie. Es un cambio de conceptos, e igualmente de expresión, por lo tanto estaríamos hablando del Orden Dinámico Del Organismo.

Palabras claves: *equilibrio dinámico, sistemas biológicos.*

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas la moderna teoría del Caos ha causado un gran revuelo dentro de los mas diversos campos de la investigación, pudiéndose considerar como la tercera gran revolución de la física del siglo XX, tras la relatividad la teoría cuántica.

Aunque en un primer momento, el comportamiento caótico fue considerado como algo perjudicial e indeseable, recientes investigaciones sitúan al Caos como un comportamiento normal; incluso su pérdida puede ser asociada a disfunciones o enfermedades, ocupando desde los años 70 un puesto relevante en la explicación de diversos fenómenos biológicos, por ejemplo Mehr y Agur [1], han investigado la regeneración de células hematopoyéticas en la medula ósea, después de la exposición a quimioterapia y han identificado la presencia de una dinámica caótica en esta situación. Otros, defienden la teoría de que la actividad cerebral normal es caótica. Por otra parte, se ha descubierto[2] que una alta variabilidad en el corazón y otros sistemas fisiológicos se presentan cuando estos aun son jóvenes y saludables, y a medida que van envejeciendo o se esta próximo a alguna patología (v.g.: arritmias:

fibrilación ventricular) esta variabilidad tiende cada vez mas a un comportamiento regular, mas periódico, y es que, el corazón es un sistema dinámico[3] y todo esto trae en consecuencia, una gran fluctuación o aperiodicidad en la frecuencia cardiaca, para un corazón sano, así mismo pudiéramos nombrar otros muchos fenómenos y comportamientos biológicos y cuyo determinante común es la aperiodicidad en condiciones normales.

Pero ¿porque ocurre esto?, ¿acaso, se esta afirmando que el no-orden es sinónimo de salud?. De existir alguna explicación razonable, es que los sistemas caóticos operan bajo una amplia gama de condiciones y son, por lo tanto, adaptables y flexibles, lo que les permite adaptarse a un sinnúmero de exigencias, presentes en un ambiente cambiante y caprichoso[3]. Los organismos han de reaccionar a circunstancias que varían rápidamente y sin concierto, y ningún ritmo cardiaco o respiratorio queda incluido en las periodicidades estrictas del modelo físico más sencillo, lo mismo tiene validez en cuanto a los ritmos más sutiles del resto del cuerpo. Con respecto a la segunda pregunta. La respuesta es SI, pero para algunos sistemas. Aun no podemos afirmar que la sola presencia del Caos o de periodicidad en la enfermedad y de la apariencia caótica cuando hay salud impliquen, que todas las patologías funciones de la misma manera[4], se han visto, incluso patologías, con tendencias caóticas.

Por todo lo antes expuesto la expresión VIVA EL CAOS, MUERA LA HOMEOSTASIS, podría tener algún sentido. El milieu interieur, de Claude Bernard permanece invariable, pero el concepto establecido por Walter Bradford Cannon sobre la regulación de ese medio interno, tiene que variar, necesariamente. El concepto establece que: la preservación de las condiciones estáticas o constantes en el medio interno del organismo, dentro de un margen de ciertos limites fisiológicos; permite mantener el equilibrio de ese medio interno [5,6]. Sin embargo, esto no es así. La célula como sistema abierto, esta caracterizada por estados de equilibrio dinámico y presenta variaciones locales y temporales de las variables fisiológicas que le caracterizan [2]. Es lógico pensar, entonces, que las variables que son objeto de control de los diferentes sistemas de regulación asociados con los sistemas biológicos, oscilen alrededor de ciertos valores programados, y es posible además, que estas oscilaciones, presenten un cierto desorden aparente (alta variabilidad). De acuerdo a ello es imposible que la variable controlada se mantenga constante aun en ausencia de perturbaciones, si esto sucediera la célula se habría convertido en un sistema aislado y entonces no tendría maneras de mantener su orden a expensas del intercambio de energía con los alrededores, llevándola a la muerte [2]. Por este motivo, parecería mas adecuado hablara hora, de los mecanismos de regulación y control que

contribuyen a adecuar los valores de las variables a las necesidades de las circunstancias, manteniéndolas, en cada caso; dentro de límites que permitan la supervivencia del individuo y de la especie. Es un cambio de conceptos, e igualmente de expresión, por lo tanto, estaríamos hablando de el **Orden Dinámico del Organismo**.

2. CONCLUSIONES

Se hace necesario establecer un cambio de expresión y de concepto en lo referente a la HOMEOSTASIS y de los sistemas de regulación del ambiente interno de los sistemas biológicos, proponiéndose el ORDEN DINAMICO DEL ORGANISMO. El organismo y la célula como sistema abierto por estados de equilibrio dinámicos y presenta además variaciones locales y temporales de las variables fisiológicas que le caracterizan.. de manera que se hace imposible que la variable controlada se mantenga constante aun en ausencia de perturbaciones, haciéndose necesario para que exista orden un estado dinámico constante y permanente.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar un fraternal agradecimiento al Profesor Antonio D'Alessandro, profesor de Biofísica de la Universidad Simón Bolívar –Venezuela.

REFERENCIAS

- [1] S.S. Cross and D. W. K Cotton, "Chaos and Antichaos in Pathology", *Human Pathology*, 25(7):630-637, Jul. 1994.
- [2] A. D'Alessandro, "Sistema Vascular Periférico (Hemodinamia y vasos sanguíneos). Ediciones Nueva Física. Pp 10.11.51. Caracas. Abril 1995.
- [3] A. L. Goldberger, D.R. Rigney, B.J. West "Chaos and Fractal in Human Physiology", *Scientific American*, pp.43-49, Feb 1990.
- [4] R. C. Eberhart, "Chaos Theory for the Biomedical Engineer", *IEEE/EMBM* pp-41-45, Sept 2000.
- [5] A. C. Guyton, J.E. Hall "Tratado de Fisiología Médica", Interamericana. Mc Graw-Hill. p4. Mexico. 1997.
- [6] D.C. Sabiston, "Principios de Cirugía", Interamericana. Mc Graw-Hill. p11. Mexico. 1990.

DYNAMIC ORDER OF THE ORGANISM ¿A NEW CONCEPT IN THE MEDICINE?

ABSTRACT

The biological systems operate under an ample range of conditions and are, therefore, adaptable and flexible, which has allowed them to adapt to an endless number of exigencies, presents in a changing and capricious atmosphere, in addition to it the cell like open system, is characterized by states of dynamic balance and presents/displays local and temporary variations of the physiological variables that characterize to him. It is logical to think, then, that the variables that are object of control of the different associated systems of regulation with the biological systems, they oscillate around certain programmed values, and is possible in addition, that these oscillations, present/display a certain apparent disorder. According to it it is impossible that the controlled variable even stays constant is absence of disturbances, unlike the HOMEOSTASIS concept. For this reason it would seem but suitable to speak, of the mechanisms of regulation and control that contribute to adapt the values of the variables to the necessities of the circuntancias, maintaining them, in each case; within limits that allow the survival of the individual and the species. It is a change of concepts, and also of expression, by *Dynamic Order of The Organism*.

Key words: *dynamic balance*