

# La biofotónica; Dr. Albert Popp

Saturday, December 20, 2008 12:23:25 AM

## La biofotónica

Dr. Hugo Niggli y Dr. Max Bracher

Todo ser vivo, igual si bacteria, planta, animal o ser humano, está compuesto por células. En los organismos unicelulares una única célula forma el organismo en su conjunto, en los pluricelulares las células son la unidad estructural básica con la que se forma todo el cuerpo. La forma y el tamaño de las células dependen de la función y posición en la unión celular. El tamaño celular se sitúa, por regla general, entre 0,1 y 100  $\mu\text{m}$  (1  $\mu\text{m}$  = 1 milésima de milímetro). Las células más grandes son los óvulos animales. El número de células de un organismo depende lógicamente del tamaño de su cuerpo. Una persona adulta está compuesta por aproximadamente 100 billones de células. Las células pueden cultivarse fuera del organismo usando una técnica de cultivo desarrollada por el premio Nóbel de medicina del año 1912, Alexis Carrel (1873-1944). La importancia de los cultivos celulares ha ido en aumento desde inicios de este siglo, sobre todo para la investigación médica, biológica y bioquímica.

Esta técnica se empleó, por ejemplo, para estudiar los efectos biológicos de la luz ultravioleta en las células. La luz ultravioleta se divide en tres franjas: UVA (320-400 nm), UVB (290-320 nm) y UVC (< 290 nm). La capa de ozono en la estratosfera filtra la luz UVC que, por lo tanto, prácticamente nunca alcanza la superficie terrestre. La luz UVC y UVB puede inducir alteraciones de la estructura hereditaria y conducir en el caso de una conocida enfermedad hereditaria (Xeroderma Pigmentosum) con exposición intensa a la luz solar derivar fácilmente en cáncer de la piel. Es interesante observar que estas alteraciones de la estructura hereditaria pueden revertirse por medio de la luz UVA y violeta por medio de la denominada fotoreparación.

La técnica de cultivo celular permite, además, mantener células humanas o animales con vida fuera del organismo y multiplicarlas en muchas generaciones. Las células cutáneas, por ejemplo, se pueden cultivar muy bien. La dermis contiene, como células principales, los fibroblastos con la mejor facilidad para el cultivo. Los fibroblastos de la piel pasan, de forma similar a las células sanguíneas, por una diferenciación. La célula madre omnipotente se convierte en una célula especializada, altamente diferenciada sin capacidad de división. Un modelo completo de la diferenciación, el envejecimiento y

cáncer de los fibroblastos fue desarrollado por el mencionado biólogo celular Klaus Bayreuther a finales de los años 80.

### La luz en las células: biofotones

Unos años antes, concretamente en el año 1983, dos científicos, el biólogo celular Nagl y el biofísico Popp, habían propuesto un modelo electromagnético de la diferenciación celular que se basa en el descubrimiento que la radiación de las células puede medirse con la mencionada técnica de los fotomultiplicadores. En esta técnica de medición de la luz se emite, después de la absorción de un fotón, en el cátodo del fotomultiplicador un electrón. Por medio de varios dinodos en serie se amplifica este electrón como en un alud. Este flujo de electrones impacta en el ánodo y se registra como impulso medible. Con esta técnica el científico italiano Colli y su equipo pudo demostrar ya a mediados de los años 50 por primera vez una luz ultratenue en células vegetales. Incluso antes, a principios de los años 20, el investigador Alexander G. Gurwitsch (1874-1954) descubrió en células de la cebolla durante el proceso de división esta radiación lumínica ultratenue con la ayuda de un experimento biológico sin aparato para la medición de la luz y postuló que los seres vivos se comunican con luz. Este concepto fue apoyado por el físico austriaco Erwin Schrödinger, que recibió en 1933 el premio Nóbel de física y es considerado el auténtico fundador de la teoría cuántica. Había postulado que un ser vivo sólo puede mantenerse en un nivel alto de orden porque recibe continuamente orden de su entorno. Según Schrödinger es la luz solar que crea en definitiva este orden. En los años 50 el físico Herbert Fröhlich (1905-1991) amplió esta idea introduciendo el concepto de la coherencia de los sistemas vivos. Se trata de una luz con un alto grado de orden, de la luz láser biológica. La radiación lumínica de un sistema de este tipo es muy tranquila, posee una intensidad muy estable y las oscilaciones, que normalmente están presentes en la luz, son mínimas. Debido a la intensidad constante del campo de sus ondas, estas pueden superponerse; gracias a esta interferencia se producen efectos que no se dan en el caso de la luz normal. El campo lumínico de este tipo de luz láser posee un alto grado de orden y tiene, por lo tanto, la capacidad de actuar como formador de orden y de transmitir informaciones. A principios de los años 70 el biofísico alemán Fritz-Albert Popp, el investigador japonés Inaba y el científico australiano Quickenden demostraron, de forma independiente entre ellos, estos campos lumínicos postulados con fotomultiplicadores de extrema sensibilidad en los seres vivos más diversos. De esta manera, las ciencias naturales modernas confirmaron la radiación celular. Fritz-Albert Popp dio a esta radiación celular el nombre de biofotones (derivación de la palabra griega “bios” - vida - y “phos” - fuerza). Por medio de su investigación biofotónica

moderna descubrió que todas las células vivas emiten una luz tenue, pero formadora de orden (la denominada luz coherente) que contiene informaciones sobre el estado del organismo, sus procesos internos e influencias sobre el mismo.

Fritz-Albert Popp, el biofísico teórico de Marburg, se interesó sobre todo por las interacciones entre luz y sistemas biológicos. Como estudiante trabajó en la misma casa, a veces incluso en la misma habitación en la que Wilhelm Röntgen (1845-1923) descubrió que los rayos X eran capaces de generar imágenes del esqueleto de nuestro cuerpo. En el mismo lugar desarrolló también un método de irradiación para predecir qué sustancias químicas poseen efecto cancerígenos: Eran siempre las que absorben la luz ultravioleta A (UVA) en la franja de 380 nm alterando la frecuencia. Resumió sus descubrimientos en un artículo que pudo publicar en una revista especializada prestigiosa. Su suposición que la luz UVA tenue se generaba en algún punto del cuerpo era una hipótesis revolucionaria. Si había presencia de luz en el cuerpo ¿por qué no la habían descubierto las ciencias naturales hacía tiempo?

Para demostrar la emisión de luz por parte de las células Popp construyó, conjuntamente con el joven físico Bernhard Ruth, que hizo con él en los años 70 la primera tesis doctoral en el campo de la radiación celular ultratenue, un aparato extremadamente sensible para la medición de la luz. Con la ayuda de un fotomultiplicador muy sensible los dos investigadores eran capaces de medir la luz emitida por una luciérnaga a una distancia de 10 kilómetros. En 1976 realizaron los primeros ensayos con células vegetales. Ruth había cultivado gérmenes de pepino y los introdujo en la cámara de medición de este aparato altamente sensible. El medidor de la luz de gran sensibilidad indicó que el semen germinado emitía una luz con una intensidad sorprendentemente alta. Ruth era extremadamente escéptico y explicó esta luz con la sustancia clorofila que procesa la luz y es responsable del color verde de las plantas. Por ello, los investigadores decidieron utilizar para el siguiente ensayo gérmenes de patatas que se podían cultivar en la oscuridad. Pero también en el caso de los gérmenes de patatas el fotomultiplicador sensible registró cuantos lumínicos con una intensidad aún mayor. De esta manera podía excluirse la teoría de la fotosíntesis en la clorofila.

Era la hora del nacimiento del análisis biofotónico y a principios de los años 80 Popp desarrolló con su equipo un modelo para mostrar por qué sólo una parte ínfima (aprox. 2 %) de la estructura hereditaria (ADN) en el núcleo celular era necesaria para la construcción y el mantenimiento del cuerpo. Por medio de experimentos con cultivos celulares y cálculos demostraron que partes, previamente consideradas sin función, de

la estructura hereditaria controlan a través de la radiación emitida los procesos altamente complejos en el interior de la célula. La estructura hereditaria con su forma de escalera de caracol actúa en el núcleo celular, según los descubrimientos de Popp, principalmente como láser biológico que obtiene la energía necesaria de la alimentación en forma de fotones (según el químico ruso Vladimir Voeikov a través de las denominadas reacciones radicales). Quedó patente que células humanas normales tienen la capacidad de almacenar la energía lumínica ultratenue que reciben y de usarla para el proceso vital complejo propio. Células enfermas de cáncer, por ejemplo, pierden esta capacidad e indican por medio de una emisión más intensa de biofotones que existe una disfunción en su capacidad de almacenamiento de la energía lumínica. Algo similar sucede en las células durante los procesos de envejecimiento. Las toxinas celulares, acumuladas durante años, que muchas veces se evacúan sólo de forma parcial y se manifiestan muchas veces como deposiciones en el tejido celular (ejemplo: arteriosclerosis en los vasos sanguíneos) incrementan la emisión de biofotones de manera similar que en las células cancerígenas.

Para impulsar aún más la investigación biofotónica, Fritz-Albert Popp estableció conjuntamente con Karl-Heinrich Müller a mediados de los años 90 en una antigua estación de cohetes en las proximidades de Neuss, cercana a Düsseldorf, un centro biofotónico que forma una red mundial de científicos de China, Holanda, la India, Italia, el Japón, Rusia, Suiza y los Estados Unidos. Karl-Heinrich Müller es también fundador y promotor de la isla de los museos e isla artificial próxima de Hombroich, una zona ajardinada y terreno paradisíaco de belleza encantadora.

Gracias a esta conexión en una red de científicos era posible impulsar, en cooperación con físicos nucleares de Catania (Italia) en el centro de investigación nuclear LNS-INFN, la analítica biofotónica con el método ARETUSA hasta su más alto nivel de la técnica de fotomultiplicación actual. ARETUSA es un método de medición nuevo y altamente sensible que permite por primera vez medir el espectro de las emisiones de fotones en las células humanas gracias a la mejora considerable de la técnica de medición. La distribución espectral de las emisiones biofotónicas después de irradiación con láser en la franja ultravioleta se midió con un sistema de filtros sensitivos. La excitación máxima se produjo en la franja lumínica de 500-600 nm y confirmó las diferencias encontradas previamente por Popp y su equipo entre células normales y cancerosas. Actualmente se encuentran en la fase de realización, conjuntamente con la fotobióloga e investigadora celular Lee Laurent-Applegate del hospital universitario de Lausana, de un modelo de radiación con el fin de demostrar cómo la célula capta la luz y la aprovecha para el

control de reacciones bioquímicas. Presuntamente juegan un papel importante procesos fotoquímicos similares a los que se conocen en el ojo desde hace más de 30 años. A través de la vitamina A el ojo capta las partículas de luz más pequeñas y las aplica a las reacciones bioquímicas. En la célula se corresponde con el ojo la estructura hereditaria o sustancia genérica ADN que puede activar una cascada de reacciones bioquímicas previa inducción por la luz solar. La dermatóloga americana Barbara Gilchrest ha descubierto en este sentido a mediados de los años 90 que reacciones fotoquímicas del ADN inducidos por la luz solar activan, por ejemplo, la síntesis de la melanina. La melanina es un colorante responsable del bronceado natural activado por la luz solar. De esta manera contamos con la primera piedra fundamental para el modelo de las cascadas bioquímicas que demuestra cómo es posible que se activen, con la ayuda de la luz celular, reacciones bioquímicas para controlar los procesos celulares pero también nuestra salud.

Los biofotones como puente hacia la energía vital ?

Gracias a los descubrimientos de la biofotónica puede sustituirse la idea convencional del organismo como entidad nítidamente delimitada del entorno por la idea de una apertura y permeabilidad de los seres vivos que existen en un intercambio mutuo permanente, incluso un entrelazamiento muto. Además, se refuerza también la suposición que tanto en nuestro organismo como en el ambiente existen, aparte de los campos electromagnéticos medibles, probablemente otros campos hasta ahora en gran medida desconocidos y no medibles, tal y como los había propuesto Carl Huter. Este antropólogo alemán postuló ya en el año 1904 de forma genial que toda la vida se basa en la radiación y vio como visión la luz que controla y coordina todo en la célula. Como hipótesis estableció la energía de percepción como fuerza original en la materia, y, según su opinión, se va evolucionando de las partículas fundamentales pasando por los átomos y las moléculas hasta la luz vital de la célula con una consciencia cada vez mayor. Con su hipótesis que la energía de percepción acompaña como tercera fuerza original la energía en reposo (fuerza magnética en el núcleo atómico) y la energía del movimiento (fuerza eléctrica en las capas atómicas) se abrió la puerta hacia los “campos sutiles”, al igual que los propuestos por Albert Einstein. A este ámbito pertenece también la energía vital “Qi” de la medicina y acupuntura china. Ideas similares aparecen en todas las tradiciones médicas de las grandes culturas, al igual que en la medicina occidental que partió del fundador griego de la medicina, Hipócrates, o en la medicina romántica de inicios del siglo XIX, que suponen la existencia de una fuerza vital, siendo la tarea principal del médico apoyar y fomentar su fuerza reguladora y

curativa. La radiación biofotónica moderna está estrechamente vinculada a esta fuerza vital de los seres vivos y representa su contenido de energía de gran valor así como sus informaciones potenciales como valor físico medible.