

Revolution in Medical Technology

Revolución en la tecnología médica

Thanks to a unique new measurement technique, blood test results can be obtained non-invasively in the future. Highly precise fiber optic light conductors from SCHOTT play a key role.

En el futuro se podrán efectuar análisis de sangre de forma no invasiva gracias a un novedoso método de medición. En el mismo desempeñan un papel clave los conductores de luz fibroópticos altamente precisos de SCHOTT.



CHRISTOPH HADNAGY

It sounds like a scene from a science fiction movie: While giving first aid to an injured person, a paramedic holds a sensor next to that person's arm for a short moment. Seconds later, an exact analysis of the most important blood parameters is shown on a display – free of pain and without having to draw blood. These values are immediately sent to the hospital, where the appropriate measures can be initiated without delay. What sounds like a vision for the future is actually very real. Based in Wuppertal, Germany, MBR Optical Systems has developed a unique device in recent few years that represents a revolution in the area of medical measurement technology. The instrument called “Haemospect” was introduced to the public at the world's largest medical exhibition “Medica” in Düsseldorf in 2008. The measuring principle is ingeniously simple, yet very complex. It is based on the analysis of the spectral characteristics of blood components. This allows for incredibly exact measurements to be made of the hemoglobin value that is of relevance to the oxygen content in blood or for vasomotion, in other words the inherent movements of the capillary vessels in transporting blood. The physicist and mathematician Holger Jungmann and the physician Michael Schietzel have been working on a solution for measuring blood with the help of light already since the beginning of the 1990s. This not only makes it much easier to obtain measurement values, it also lowers the risk of infection.

The main pieces of “Haemospect” include fiber optic light conductors that are manufactured by SCHOTT Lighting and Imaging. A sensor head placed on the skin projects a white light into the underlying tissue via a waveguide. Some of the projected light is absorbed by the various components of tissue, much like a defined fingerprint, while some of it is reflected. This method is referred to as reflection spectrometry. Another waveguide transmits the light reflected as a result of the physical

parece una escena de una película de ciencia ficción: un sanitario aplica brevemente un sensor sobre el brazo de un accidentado. Sólo unos segundos más tarde obtiene en un display un análisis de los principales valores sanguíneos – de forma precisa e indolora, sin extracción de sangre. Estos valores son transmitidos inmediatamente al hospital, donde ya se pueden iniciar las medidas necesarias. Esto, que parece una visión del futuro, es muy real. La empresa MBR Optical Systems, de Wuppertal (Alemania), ha desarrollado en los últimos años un novedoso aparato, que representa una revolución en la tecnología de medición médica. El instrumento, denominado “Haemospect”, fue presentado al público en 2008 en la mayor feria médica del mundo, la “Medica” de Dusseldorf. Su principio de medición es ingeniosamente simple y, al mismo tiempo, altamente complejo. Se basa en el análisis de las características espectrales de los componentes de la sangre. Esto permite realizar mediciones asombrosamente precisas del nivel de hemoglobina, que expresa la cantidad de oxígeno en la sangre, o de la vasomoción, es decir, de los movimientos inherentes de los capilares que transportan la sangre. El

físico y matemático Holger Jungmann y el médico Michael Schietzel llevan trabajando ya desde principios de los años 1990 en una solución para poder realizar mediciones sanguíneas con ayuda de luz y, de esta forma, por una parte facilitar la obtención de valores de medición y, por otra, reducir el riesgo de infección.

Los elementos fundamentales del “Haemospect” son los conductores de luz fibroópticos fabricados por SCHOTT Lighting and Imaging. Gracias a los mismos, una cabeza sensora aplicada sobre la piel proyecta una luz blanca en el tejido subyacente. La luz es, por una parte, absorbida por los diferentes componentes de los tejidos y de la sangre, y, por otra, reflejada de forma individual por cada sustancia, como si fuera una huella dactilar definida. Este método se denomina espectrometría de reflexión. Otro conductor de luz transmite la luz reflejada como resultado de las condiciones físicas hasta un espectrómetro, donde es descompuesta en sus longitudes de onda. A continuación, los datos resultantes son procesados utilizando un algoritmo desarrollado por MBR y mostrados en el display del aparato en forma de valores cuantitativos. El



Photo | Foto : MBR Optical Systems

conditions back to the device. Then, a spectrometer breaks the light down into its separate wavelengths and an electronic evaluation unit connected to the system analyzes it. The resulting data is then processed using an algorithm developed by MBR and visualized on the display of the device in the form of quantitative values.

The demands placed on the fiber optic components are complex. “With medical applications, biocompatibility is the main catchword,” explains Florence Buscke, Sales Manager for the product group Medical at SCHOTT Lighting and Imaging. This means that none of the materials used are allowed to have negative effects on an organism. In the area of fiber optics, this is a relatively easy problem to solve, unlike the other materials that are needed. “Many of the traditional polymer and adhesive materials with which we join the light conductors with the head of the sensor, for example, either do not meet these demands or do not fit in well with the final product from an esthetic standpoint. For this reason, we had to find substitutes in a short time,” says Florence Buscke in providing insights into the challenges of the development process. The stability of the fiber optic light guides is yet another important criterion for quality. Even the slightest deviations and damages to the material would make correct measurement impossible. For this reason, a great deal of importance is placed on durability and reliability. However, SCHOTT still succeeded in developing and manufacturing the right solution in only a few months. Dr. Holger Jungmann, one of the developers of the “Haemospect” hand probe and a partner in MBR Optical Systems, also praised the collaboration: “By involving all of the important areas – from design to construction and quality control – the development process went very quickly and remained quite flexible,” the physicist explains. The possibilities that this hand-held measurement device offers are plentiful. In addition to obtaining other blood test results in adults, the focus is also on developing special devices for quick and easy examination of newborns and premature babies, as well as in prenatal diagnostics. Other treatment fields include the treatment of fire victims, monitoring bypass operations or skin and tissue transplantations.

<| florence.buscke@schott.com

Los requisitos que deben cumplir los componentes fiberopticos son complejos. “En las aplicaciones médicas la palabra clave es la biocompatibilidad”, explica Florence Buscke, Sales Manager para el Grupo de Productos Medical en SCHOTT Lighting and Imaging. Esto significa que ninguno de los materiales empleados puede tener efectos negativos sobre los seres vivos. En el ámbito de las ópticas de fibras, a diferencia de los demás materiales precisados, esta es una tarea fácil de resolver. “Muchos de los materiales poliméricos y adhesivos habituales, con los que p.ej. unimos los conductores de luz con la cabeza sensora, no satisfacen estas exigencias o no encajan estéticamente en el producto en su conjunto. Por esta razón tuvimos que encontrar sustitutos en un corto espa-



Photo | Foto : SCHOTT/A. Sell

do de tiempo”, señala Florence Buscke al explicar los retos del proceso de desarrollo. La estabilidad de los conductores de luz fiberopticos también constituye un criterio de calidad fundamental. Las desviaciones y los desperfectos en el material, por muy pequeños que sean, imposibilitarían una medición correcta. Por esta razón se

concede una importancia especialmente grande a su durabilidad y fiabilidad. A pesar de ello, SCHOTT consiguió desarrollar y fabricar en pocos meses la solución adecuada. También el Dr. Holger Jungmann, uno de los desarrolladores de la sonda de mano “Haemospect” y socio de la empresa MBR Optical Systems, ha alabado la colaboración: “Gracias a la implicación de todas las áreas más importantes – desde el diseño, pasando por la construcción, hasta el aseguramiento de calidad – el proceso de desarrollo ha progresado de forma particularmente rápida y flexible”, explica el físico. Las posibilidades de este instrumento de medida de mano son amplias. Aparte de la medición de otros valores sanguíneos en adultos, se centran, sobre todo, en el desarrollo de

Apply the sensor, that's it! “Haemospect” painlessly measures blood values directly through the skin.

Se aplica el sensor y ¡listo! “Haemospect” mide los niveles de la sangre directamente a través de la piel, de forma indolora.

aparatos especiales para realizar de forma sencilla y rápida análisis en recién nacidos y en bebés prematuros, así como diagnósticos prenatales. Otras aplicaciones consisten en el tratamiento de quemados, la monitorización de operaciones de bypass y de trasplantes de piel y tejidos.

<| florence.buscke@schott.com