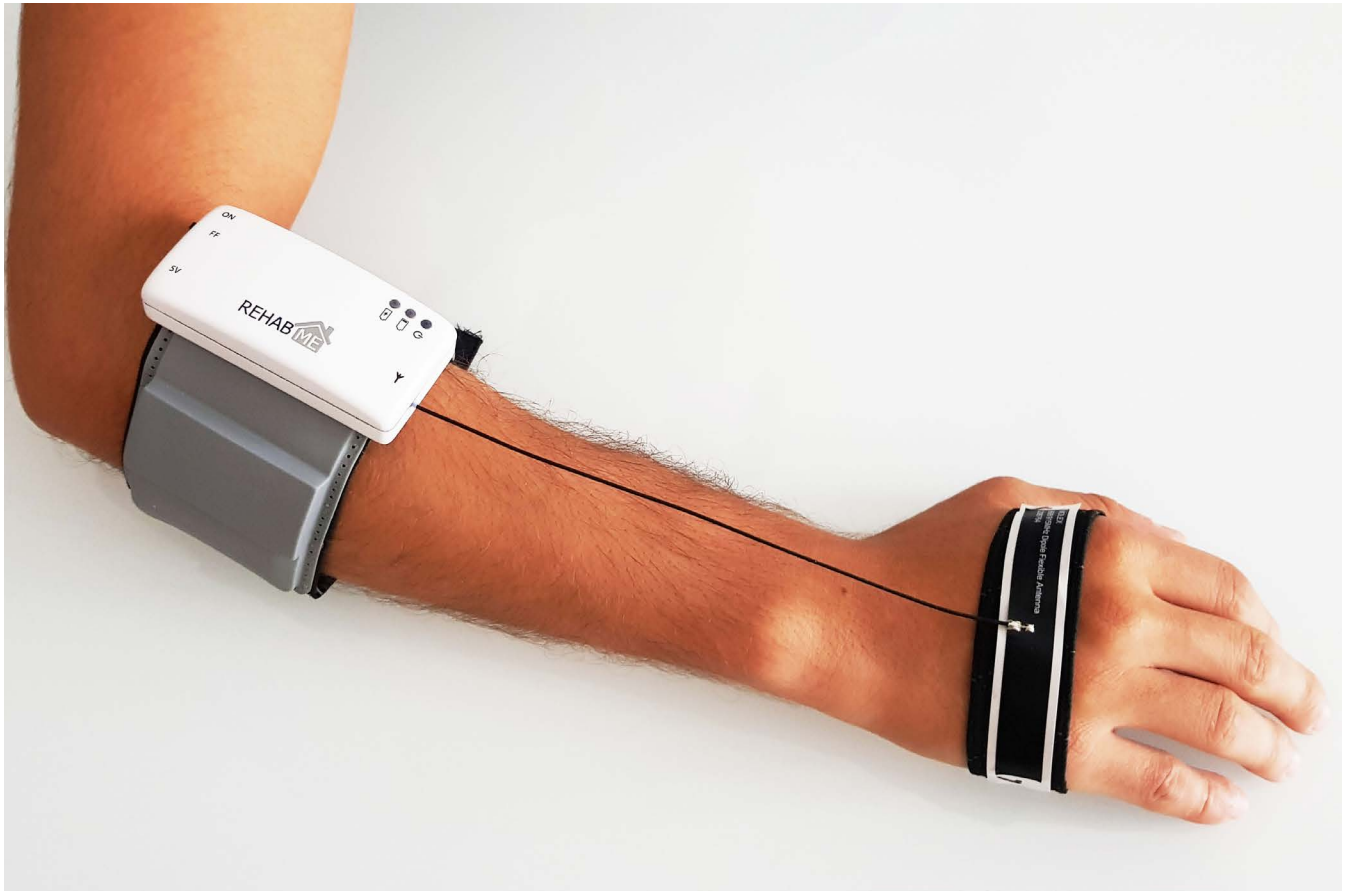


La impresión funcional: soluciones al servicio de la “nueva medicina”



Brazalete para rehabilitación de pacientes desde casa, mediante la integración de electrónica flexible y antenas RFID de comunicación, desarrollado por Eurecat Centro Tecnológico.

Susana Barasoain Arrondo.
Gerente de Functional Print Cluster

La “nueva medicina” y la tecnología

La tecnología ha supuesto en los últimos años para el sector de la salud una auténtica revolución en todos los ejes del sector, ayudando a solventar y solucionar problemas, y respondiendo a las nuevas tendencias del sector sanitario.

Asistimos a un concepto ampliado de la salud. La salud no significa solamente curarse cuando se está enfermo, sino la prevención a través de hábitos saludables en nutrición, ejercicio o mente. En este nuevo concepto de la salud crece la implicación del paciente. Su perfil es ahora el de una persona más informada, activa, interconectada, concienciada y, en su gran mayoría,

más responsable. Es un paciente que quiere contribuir a las decisiones sobre su propia terapia, demandando más información y participando en la toma de decisiones.

En paralelo, en la medicina avanza el protagonismo de la conectividad y personalización. Los avances tecnológicos y su adopción en la vida cotidiana permiten ahora interactuar con los pacientes de nuevas formas como M2M, *devices*, sensores, operaciones remotas, que permiten tener al paciente conectado y monitorizado, incluso fuera del centro sanitario.

La “nueva medicina” integrada con las tecnologías de información, avanza en una gestión más personalizada, obteniendo mejores diagnósticos, incrementando la eficacia de los tratamientos, al contar con un componente predictivo y

poder generar una estrategia de salud a medida, previniendo episodios y buscando el bienestar de manera proactiva por parte del paciente gracias a unas decisiones más informadas.

En estos avances, diversas tecnologías como el Blockchain, Big Data, Biotecnología, Cloud Computing, Robótica o la impresión funcional a través de sensores, *wearables* o electrodos, se están introduciendo en el sistema de salud, digitalizando el sistema para favorecer una medicina personalizada, preventiva, monitorizada y que potencia la implicación del paciente.

El papel de la impresión funcional en la salud; segmentos de actuación

En este proceso hacia una “nueva medicina”, la impresión funcional tiene mucho

que decir y ofrecer. Todos los estudios prevén un desarrollo exponencial de la digitalización y del impacto de las nuevas tecnologías en la salud, especialmente en Productos IoT o “internet de las cosas” y en forma de *wearables* u otros sistemas para la medición de síntomas, control y registro de datos tanto para monitorear enfermedades o tratamientos como para el diagnóstico y control de síntomas.

Ofrecer respuestas en impresión funcional tiene como objetivo poner en manos de los profesionales sanitarios herramientas que faciliten la implicación del paciente, posibiliten su conectividad y personalización y, en definitiva, favorezcan un mejor desarrollo de su trabajo.

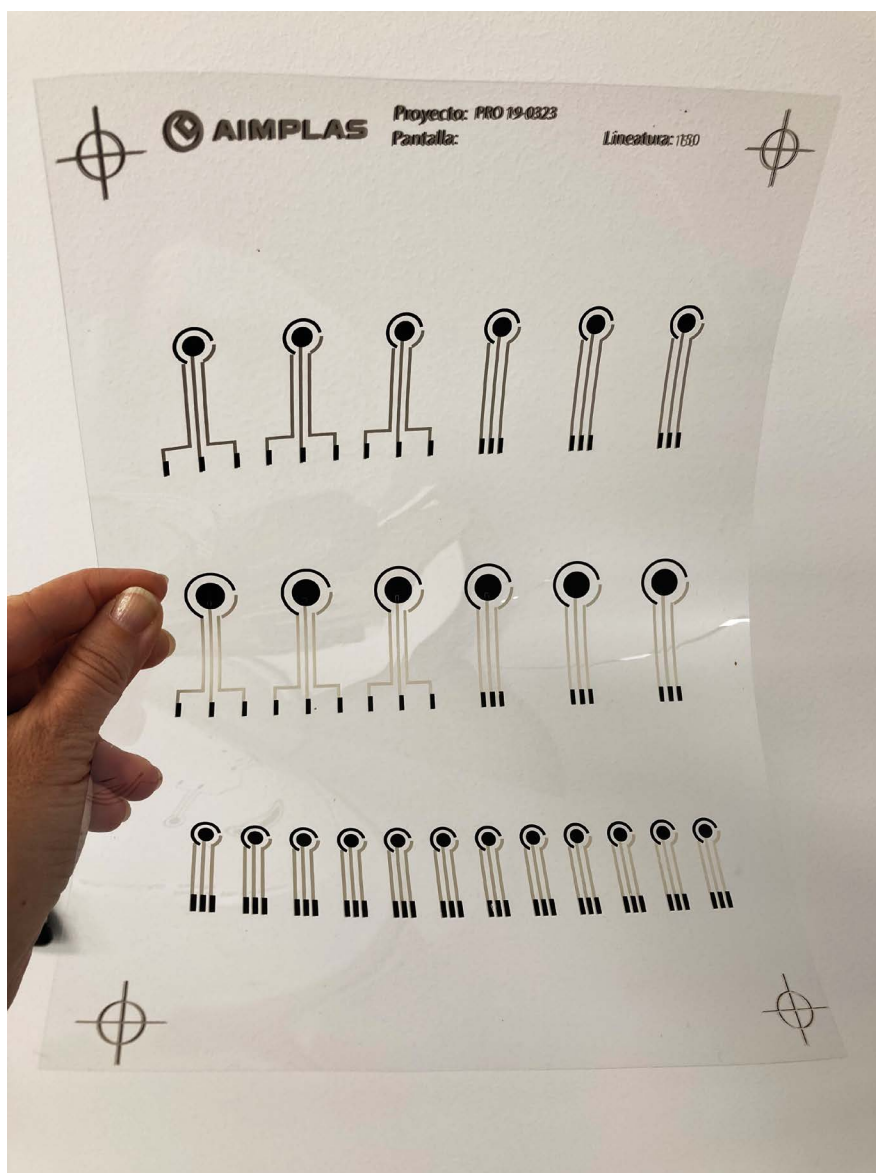
En este sentido se abren multitud de oportunidades, productos y soluciones en el campo de la electrónica impresa o impresión funcional que puedan responder a la demanda del sector:

Wearables para diagnóstico y monitoreo de patologías

El crecimiento casi explosivo de los productos de consumo que monitorean y rastrean digitalmente los parámetros relacionados con la salud ha aumentado las expectativas, con respecto a la mejora de los resultados de salud. Dispositivos que “se usan, se incrustan en la ropa o se implantan”.

Pero esto es solo un primer paso. El objetivo a largo plazo es mucho más ambicioso y abre nuevas puertas a una nueva visión en la aplicación de los tratamientos médicos. Se busca integrar los datos de los sensores para que informen con una respuesta a un efecto, por ejemplo, para la administración de un fármaco o incluso de un neurotransmisor o analgésico de un reservorio implantado. Estos sistemas de “circuito cerrado” ya han sido prototipados, probados y comercializados. Ejemplos de aplicaciones ya desarrolladas son el tratamiento de la diabetes tipo I o los nuevos sistemas para la administración de agentes anestésicos, en respuesta a señales de electroencefalograma procesadas.

También es destacable cómo en el ámbito de la salud y el deporte, cada vez hay más interés en poder monitorizar parámetros físico-químicos, tanto para mejorar la calidad de vida de los pacientes, como para mejorar rendimientos incluso prevenir lesiones.



Electrodos impresos para sensores electroquímicos desarrollados por AIMPLAS.

Biosensores

Los biosensores son cada vez más complejos y aumentan su capacidad para ofrecer diagnósticos más simples, rápidos y cercanos al paciente, con menor dependencia de los laboratorios. Pueden ser “implantables” y de diversos tipos, en base a la funcionalidad que se quiera conseguir, la disponibilidad de tintas o los sustratos específicos.

El diagnóstico preciso y temprano de la enfermedad es fundamental. En los últimos años se ha disparado la demanda de dispositivos desechables, fáciles de usar y con tiempos de respuesta rápidos que facilitan un tratamiento eficaz. Estos dispositivos han progresado rápidamente en el campo de la

medicina, debido a su capacidad para cumplir con estos criterios a través de una combinación interdisciplinaria de enfoques de la química, la nanotecnología y la ciencia médica.

En el campo de los biosensores en tiras de diagnóstico en sangre es conocido el sistema para el control del azúcar en sangre por diabéticos, que les permite monitorizar la enfermedad y ajustar sus dosis de insulina. Sin embargo, existen muchas otras soluciones como el desarrollo de biosensores múltiples capaces de realizar pruebas simultáneas para enfermedades o condiciones de salud que muestran síntomas similares.

En este ámbito, las soluciones siguen evolucionando, integrando la im-

presión funcional con diversas tecnologías. Varios equipos de investigadores internacionales están investigando la impresión de sensores directamente en la piel humana sin el uso de calor, principal obstáculo en los procesos de sinterización, es decir, el proceso de unión de los componentes metálicos del sensor que requiere de una temperatura muy elevada.

Electrodos

La impresión funcional también está contribuyendo a ofrecer respuestas a la práctica clínica de los electrodos “tradicionales”, rígidos e incómodos, que limitan la movilidad de los pacientes y cuyos geles de aplicación, con un secado rápido, limitan las mediciones.

En los “nuevos electrodos” se imprimen polímeros conductores sobre

papel de tatuaje comercial temporal, produciendo así disposiciones de electrodos individuales o múltiples, que ofrecen conexiones externas necesarias para transmitir las señales que se integran directamente, ofreciendo mayor comodidad para el paciente y mayor posibilidad de recogida de datos y análisis para el médico.

3D bioprinting

Técnicas 3D para fabricación de estructuras tridimensionales compuestas de materiales biológicos, pudiendo combinar células y biomateriales capa por capa. El objetivo final es replicar el tejido y material, como el de los órganos, que luego, idealmente se pueden trasplantar en seres humanos. Alguna de las ventajas notables es el empleo de células del paciente, con las que se pueden imprimir

tejidos u órganos personalizados según las necesidades de cada persona, aunque todavía no es posible evaluar si el cuerpo será capaz de aceptarlo.

Industria Farmacéutica y Smart Blisters

La industria farmacéutica también está muy vinculada con la impresión funcional a través de los Smart Blisters, que monitorizan el uso de las pastillas alineados con aplicaciones de móvil o la sensórica adaptada a la logística, seguridad y trazabilidad del producto de farma.

Como se observa, los campos de actuación de la impresión funcional aplicada a la medicina son múltiples y están en continuo crecimiento, lo que augura un gran futuro a esta tecnología.

Clúster Functional Print y Plataforma Tecnológica 3NEO; el HUB de la impresión funcional en España



EL Clúster Functional Print es una agrupación de empresas, centros tecnológicos, centros de conocimiento, agrupaciones empresariales y otros agentes, para el impulso de la impresión funcional. Es una de las referencias a nivel europeo en este campo en el que se trabaja la fabricación, mediante impresión, de productos dotados de nuevas funcionalidades, combinando tecnologías de impresión tradicionales con materiales avanzados, como tintas conductoras, bio-activas o termo-crómicas. Así se obtienen productos, de forma masiva o personalizada, con un alto

valor añadido y con múltiples aplicaciones en todos los sectores (salud, movilidad, packaging, energía, hábitat, construcción...).

El clúster, que se creó en 2014 y gestiona la secretaría general de la plataforma tecnológica 3NEO desde el año 2019, promueve el crecimiento y la competitividad a través de la cooperación y colaboración, empresarial y tecnológica, para impulsar uno de los sectores más innovadores y con mayor perspectiva de crecimiento. Más info: www.functionalprint.com