

Coeliac Disease – Management, Monitoring and Diagnosis using Biosensors and an Integrated Chip System (CD-MEDICS)

Zöliakie – Management, Monitoring und Diagnose mittels Biosensoren und einem integrierten Chip-System (CD-MEDICS)

Pressebericht

Die Europäische Kommission hat im Rahmen des 7. Forschungsrahmenprogramms einen Betrag von 9,5 M€ für Forschung und Weiterentwicklung der Diagnose von Zöliakie, sowie des Zöliakie-Monitorings und -Managements, unter Einbeziehung von Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) ausgewiesen. Das integrierte Kooperations-Projekt ‚Coeliac Disease – Management, Monitoring and Diagnosis using Biosensors and an Integrated Chip System (CD-MEDICS)‘ ist ein hoch ambitioniertes Projekt, das von Ciara O’ Sullivan von der Universität ‚Rovira I Virgili‘ in Spanien koordiniert wird. Hierbei werden 20 beteiligte Partner, darunter einige der bekanntesten Forschungseinrichtungen und Institute Europas, an dem auf vier Jahre angesetzten Projekt zusammenarbeiten. Universitäten, Krankenhäuser und Technologiezentren aus 10 europäischen Ländern (Spanien, Deutschland, Großbritannien, Griechenland, Italien, Schweden, Finnland, Slowenien, Irland und Belgien) werden ihre große wissenschaftliche Erfahrung mit dem Ziel vereinen, einen Durchbruch in der Bio-, Mikro- und Nanotechnologie zu erreichen und somit eine kostengünstige, nicht-invasive und intelligente Technologie-Plattform für Point-of-Care (deutsch: Vor-Ort-) Diagnostik zu entwickeln, die in der Lage sein wird, parallel genomische sowie protein-basierte Nachweisverfahren durchzuführen und über eine Software verfügt, welche die direkte Kommunikation mit den digitalen Informationssystemen der Krankenhäuser gewährleistet.

Zöliakie betrifft einen von 100 genetisch veranlagten Individuen, welche als Antwort auf die Aufnahme diätetischen Glutens eine Darmentzündung entwickeln. Symptome von Zöliakie sind unter anderem Blähungen, Bauchschmerzen, Übelkeit, Verstopfung, Durchfall, Müdigkeit, Blutarmut, Kopfschmerzen, Entzündungen im Mund- und Rachenraum, erhöhte Neigung zu Fehlgeburten, Gewichtsverlust, Hautprobleme, Depressionen, Gelenk- oder Knochenschmerzen sowie erhöhte Nervosität. Die einzige Behandlungsmethode ist eine lebenslange Vermeidung von Gluten in den Nahrungsmitteln.

Aufgrund der Vielfalt der möglichen Symptome dieser Krankheit, erhalten die Patienten meist lange Zeit keine korrekte Diagnose (Die mittlere Verzögerung nach dem Auftreten erster Symptome bis hin zur Diagnose liegt bei 11,7 Jahren) und leiden daher an ihrer schlechten Lebensqualität. In der Zeit bis zur Diagnose werden die Patienten unnötig lang in Krankenhäusern untersucht, falsch diagnostiziert und letztendlich mit teuren, aber unwirksamen Medikamenten behandelt. Weitere erhebliche Probleme treten auf, wenn Zöliakie über einen langen Zeitraum unbehandelt bleibt, z.B. Folgekrankheiten wie Osteoporose, Unfruchtbarkeit, verschiedene Ausprägungen von Darmkrebs und ein erhöhtes Risiko Autoimmunkrankheiten zu entwickeln. Eine frühe Diagnose und die strikte Einhaltung einer Glutenfreien Diät dagegen reduziert das Risiko von Krankheiten, die in Zusammenhang mit Zöliakie gebracht werden.

Eine Untersuchung der gesamten Bevölkerung ist die einzige Möglichkeit eine Großzahl der Zöliakiepatienten zu identifizieren. Die Durchführung eines Serum-Tests alleine ist jedoch nicht ausreichend für eine sichere Diagnose und es werden außerdem falsch negative Ergebnisse erzielt. Bei der HLA-Typisierung dagegen wird eventuell falsch positiv diagnostiziert, da eine genetische Veranlagung nicht grundsätzlich zum Auftreten der Symptome führt. Die Kombination von beiden Nachweisverfahren ist die einzige Möglichkeit ein zuverlässiges Zöliakie-Screening durchzuführen. Die kombinierte Diagnose zielt also auf eine 100%ige Spezifität und Sensitivität, um alle Patienten mit oder ohne, bzw. ruhenden Symptomen zu diagnostizieren.

Ein einfach zu handhabender Vor-Ort-Test bietet z.B. für Einrichtungen der medizinischen Grundversorgung bessere Möglichkeiten einer frühzeitigen Diagnose und kann die Einhaltung

der glutenfreien Diät periodisch überwachen. Zusätzlich könnte eine Version des Gerätes für das Monitoring des Patienten von zu Hause aus genutzt werden, wobei ein Allgemeinmediziner die Höhe der Antikörper und damit die Einhaltung der glutenfreien Diät kontrollieren würde.

Das integrierte Projekt CD-MEDICS reagiert mit neuer Innovation sowie Bio-, Mikro- und Nanotechnologien auf die oben genannten Ansprüche.

Ein Hauptelement des späteren Diagnose-Systems ist ein so genannter „Lab-on-a-Chip“-Einwegartikel. Dieses kreditkartengroße Labor wird durch den Anwender direkt mit einem Tropfen Blut gefüllt, in das zugehörige Gerät eingelegt und die Analyse läuft nach dem Drücken des Startknopfes vollautomatisch ab. Dieser Einwegartikel sieht aus wie ein ganz normales Stück Plastik, jedoch beinhaltet es umfangreiche Intelligenz: In erster Linie ein mikrostrukturiertes fluidisches Netzwerk, welches den Fluss der Reagenzien genau kontrolliert, zweitens eine speziell modifizierte Oberfläche, um die gesuchten biologischen Substanzen festzuhalten und schließlich ein elektrisch gesteuertes Mess-System, um eine integrierte und extrem schnelle Erfassung der Ergebnisse zu gewährleisten.

Das CD-MEDICS Projekt zielt zudem darauf ab, ein Instrument für die Vor-Ort-Diagnostik aufzubauen, das problemlos in allen verschiedenen Umgebungen betrieben werden kann (z.B. klinische Laboratorien, Krankenhäuser, Arztpraxen oder im Haus des Patienten) sowie mit existierenden Krankenhausinformationssystemen (Hospital Information System, HIS) kommuniziert. Dieser Ansatz erlaubt eine Integration der gesammelten Informationen in die elektronische Gesundheitsakte (Electronic Health Record, EHR) des Patienten, einen vereinfachten Abgleich mit den gespeicherten Daten (z.B. Alter, Geschlecht, weitere Diagnosen und Therapien) und dadurch eine schnellere Analyse und Interpretation der erhaltenen Ergebnisse.

Das Projekt verbindet eine Kombination unterschiedlichster Fähigkeiten und Fachgebiete – von Experten für Biosensoren und Mikrotechnik, über IT-Fachleute zu Firmen, die genetische Tests oder Antikörper-Nachweis-Systeme entwickeln und kommerziell vermarkten. Um sich diese Fähigkeiten zu Nutze zu machen und das genannte Expertenwissen zu steigern und weiterzugeben, wird eine ganze Reihe von Workshops für Wissenschaftler und technische Mitarbeiter in ganz Europa organisiert. Denn ein Hauptmerkmal des Projekts soll außerdem sein, die Fachleute des Gesundheitswesens mit dem Potential dieser neuen Technologie bekannt zu machen und letztendlich davon zu überzeugen. Diese neue Plattform soll als praktisches Hilfsmittel dienen, die Krankheit besser zu erkennen und zu behandeln, da sie ein besseres Wissen über die Bedürfnisse der Patienten schafft.

In diesem Projekt werden eine schnelle Verbreitung dieser innovativen Screening-Technologie unter Fachleuten im medizinischen Gesundheitswesen sowie die Vergrößerung des die Zöliakie betreffenden Kenntnisstandes von Allgemeinmedizinern angestrebt. Daher wurde in CD-MEDICS eine ganze Arbeitsgruppe bestimmt, die sich um die Veröffentlichung des erlangten Wissens kümmert. Es ist geplant mögliche Synergien und kollaborative Aktivitäten mit anderen, im Bereich der Zöliakie forschenden Gruppen zu identifizieren. Eine große Anzahl an Informationsveranstaltungen wird organisiert werden, um an jedem Zeitpunkt des Projekts das nötige Feedback von Forschern und möglichen End-Anwendern zu erhalten. Außerdem wird diese Arbeitsgruppe an Konferenzen und Messen teilnehmen sowie Fach-Publikationen vorbereiten.