



DNS-Chip Technologie – eine Herausforderung

Jörg D. Hoheisel

Abteilung
Funktionelle Genomanalyse
Deutsches Krebsforschungszentrum
Heidelberg

Zusammenfassung

Die DNS-Chip Technologie, ohnehin nicht eine einheitliche Technik sondern ein Konglomerat von Methoden zur Analyse verschiedenster Zustände eines Organismus, befindet sich zur Zeit in einer Phase zwischen dem Erkennen der ungeheuer vielfältigen Möglichkeiten – biologisch wie ökonomisch – und einer rasanten Weiterentwicklung hin zu Methoden, die wie natürlich in den verschiedensten Lebensbereichen des Menschen eine Rolle spielen werden. Diese Entwicklung ist teilweise ähnlich derjenigen der Computertechnologie – von „Main-Frame“ Maschinen hin zu handlichen vor-Ort Geräten – allerdings mit dem sehr wesentlichen Unterschied, dass DNS-Chips ein Werkzeug in den Händen spezieller Nutzer wie etwa dem Arzt, Lebensmittelkontrolleur oder Landwirt bleiben werden.

Schlüsselwörter

DNS-Chip Technologie,

Summary

In reality, the so-called DNA-Chip technology is a conglomerate of techniques for a large number of different applications. After a phase of initial developments and the resulting realisation of its huge potential in terms of biology and commerce, further technical advances and adaptations to the various applications are currently taking place at a breath-taking speed towards a use in basically every aspect of human life where biological systems are to be dealt with. In its consequences, this development seems similar to the progression of computer technology from useful but complex main-frame systems at a few expert sites to a routine tool present at very many places, from surgeries, quality control laboratories to farms, for example.

Keywords

DNA-chip technology

DNS-Chip Technologie wurde in der letzten Zeit zum Synonym für die Umsetzung von Sequenzinformation – dem elementaren Ergebnis der verschiedenen Genomprojekte – zu Studien mit dem Ziel, zelluläre Funktionen und deren Regulation zu verstehen. Dabei beschreibt die Terminologie nur die grundlegende Organisation von Sensormolekülen in geordneten Rastern auf (kleinen) Oberflächen. Die Art wie diese Raster erstellt werden und die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten variieren jedoch so wesentlich (siehe dazu beispielsweise den Übersichtsartikel in BioSpektrum 6, 17-20, 1998), dass an sich von einer Vielzahl verschiedener Techniken gesprochen werden muss. Zur Zeit befindet sich die Methodik in einem Zustand, der zwischen Euphorie und Frustration schwankt. Einerseits ist das ungeheure Potential deutlich sichtbar und wird in Anfängen auch bereits genutzt, zum anderen ist es aber auch klar, dass sowohl viele technische Aspekte noch zu verbessern beziehungsweise für die verschiedenen Anwendungen wesentlich zu optimieren sind, als auch der Kostenfaktor stark gesenkt werden muss, um Analysen wirklich sinnvoll und rentabel durchführen zu können. Gleichzeitig ist in vielen Fällen der tatsächliche Wert der so produzierten Daten noch nicht eindeutig dokumentiert, unter anderem auch, weil wieder einmal die Kapazität der technischen Datengewinnung den Möglichkeiten der Qualitätsabschätzung und der nachfolgenden Interpretation weit voraus eilt. Nichtsdestotrotz werden diese Technologien mit Sicherheit in allen

Bereichen Einzug halten, die mit biologischem Material zu tun haben – vom Patienten bis zur Götterspeise – und sie nachhaltig verändern.

Für Wissenschaftler, die an den mehr technischen Aspekten interessiert sind, ist die Zeit schon sehr weit fortgeschritten, um sich in diesem Feld mit weiteren Entwicklungen noch etablieren zu können. Dies ist auch deshalb der Fall, weil bereits Firmen mit ihren zum Teil weit besseren finanziellen Möglichkeiten die DNS-Chip Technologie als Geschäftsfeld erkannt und besetzt haben. Nichtsdestotrotz ist der technische Entwicklungsstand noch nicht so weit gediehen, noch ist eine Methodik bisher als die überlegene identifiziert, als dass nicht maßgebliche Entwicklungen möglich, um nicht zu sagen notwendig sind.

Für wissenschaftliche Anwender stellen sich zwei Herausforderungen. Die eine ist die Notwendigkeit, abzuschätzen, ob zum jetzigen Zeitpunkt ein Einsatz von DNS-Chips tatsächlich sinnvoll ist. Viele Komponenten – und Geräte im speziellen – sind mittlerweile kommerziell erhältlich. Eine Etablierung vor Ort erfordert aber immer noch einen recht hohen finanziellen und zeitlichen Aufwand. Deshalb sind gutes Design der Experimente und eine solide Abschätzung der Interpretierbarkeit der so gewonnenen Ergebnisse ein Muß. Zum anderen ändert sich in vielen Bereichen – zur Zeit noch langsam, aber mit stetig wachsender Geschwindigkeit – die Art, in der biologische Forschung betrieben wird. Nicht unbedingt der bessere Experimentator, sondern immer mehr der bessere Analytiker ist gefragt, weil mehr und mehr Daten aus Analysemethoden mit hohem Durchsatz, wie etwa den DNS-Chips, vorhanden sein werden. Diese Art der Veränderung ist auf dem Gebiet der Genomforschung bereits weiter fortgeschritten und wird bald viele Aspekte der biologischen Forschung verstärkt durchdringen.

Für kommerzielle Anbieter chip-technologischer Methoden sind die Möglichkeiten zur Zeit enorm. Obwohl sich bereits eine Vielzahl von Firmen in diesem Feld tummeln, steigt gleichzeitig die Nachfrage und es tun sich ständig

neue Geschäftsfelder auf, sprich ein Zeitalter des Chip-Entrepreneurs mit vielen Chancen, aber auch Risiken. Neue technische Entwicklungen können selbst etablierte Verfahren schnell obsolet machen. Grosses geschäftliches Potential steckt auch sicherlich in bisher etwas vernachlässigten, „peripheren“ Bereichen, wie etwa Methoden zur Auswahl der DNS-Moleküle, die als Sensor auf dem Chip eingebracht sind, Probenvorbereitung und – sicher am wichtigsten – Datenverarbeitung.

Der kommerzielle Nutzungsgrad von DNS-Chips ist zur Zeit noch sehr gering, mit einem Schwerpunkt bei der Analyse der Genaktivität unter verschiedenen zellulären oder pharmakologischen Bedingungen. Dies zeigt deutlich auf, dass bisher hauptsächlich solche Kunden vorhanden sind, für die nicht gezielte Analysen einzelner Aspekte im Vordergrund stehen, sondern vielmehr ein relativ rasches Durchtesten vieler Komponenten zur Einengung auf eine überschaubare und nachfolgend zu bearbeitende Zahl. Mit Blick auf die rasante Entwicklung sollte aber jedes Unternehmen, in dem biologische Materialien eine Rolle spielen – und nicht etwa nur grosse Pharmafirmen, sondern auch kleinere Betriebe oder deren Verbände – sich jetzt bereits Gedanken machen, ob und vor allem wie diese Techniken in Zukunft Prozesse beschleunigen oder Produkte verbessern können.

Gesellschaftlich muss eine weite Verbreitung von Information über diese Methoden und die Felder ihrer Anwendung erfolgen, da viele Menschen in absehbarer Zeit damit zumindest indirekt in Berührung kommen werden. Und nur durch ausreichende Information wird eine vernunftorientierte Beurteilung und damit, davon bin ich überzeugt, Akzeptanz erreicht. Gleichzeitig müssen die Verfahren auch sinnvoll in bestehende Strukturen integriert werden, wie dies für den sehr sensiblen medizinischen Bereich beispielsweise mit den Beschlüssen der Bundesärztekammer zu diesen Themen bereits geschieht, und datenschutzrechtliche Bestimmungen müssen ganz selbstverständlich genauso

gehandhabt werden, wie es für andere medizinische Informationen bereits geltendes Recht darstellt.

Korrespondenzadresse

Dr. Jörg D. Hoheisel
Funktionelle Genomanalyse
Deutsches Krebsforschungszentrum
Im Neuenheimer Feld 506
69120 Heidelberg, Germany
Tel. 06221-424680
Fax 06221-424682,
j.hoheisel@dkfz-heidelberg.de