

Molekulare Physiologie 2

Genom – Transkriptom – Proteom: die drei wichtigen Kommunikationsebenen der Zelle

Barbara C. Biedermann Die Gesamtheit der genetischen Information eines Organismus wird *Genom* genannt. Das Genom steckt den Rahmen der Entfaltungsmöglichkeiten eines Organismus ab. Jede kernhaltige Zelle enthält im wesentlichen die vollständige genetische Information des Organismus in Form einer Kopie des Genoms, welche im Zellkern aufbewahrt wird.

Die Gesamtheit der Genabschriften – der Transkripte – einer Zelle, die zu einem bestimmten Zeitpunkt vorhanden sind, nennt sich *Transkriptom*. Das Transkriptom reflektiert den Differenzierungszustand dieser Zelle. In keiner Körperzelle werden alle vorhandenen Gene jeweils gleichzeitig aktiv transkribiert. Es gibt soge-

nannte Haushaltsgene (*«housekeeping gene»*), die in praktisch jeder Körperzelle abgeschrieben werden, wie z.B. jene Gene, die dem Energiehaushalt der Zelle dienen. Zum anderen gibt es Gene, die nur in hoch spezialisierten Zellen abgeschrieben werden, z.B. das Immunglobulin-Gen in der Plasmazelle, welches einen bestimmten Antikörper kodiert, oder das von-Willebrand-Faktor-Gen in Endothelzellen oder Megakaryozyten, welches diesen wichtigen Gerinnungsfaktor kodiert.

Die Gesamtheit der Proteine, die zu einem bestimmten Zeitpunkt in einer Zelle vorliegen, wird *Proteom* genannt. In der Regel reflektiert das Proteom getreulich das Transkriptom: Genabschriften werden in Protein übersetzt. Es gibt jedoch Strukturproteine mit einer sehr langen Halbwertszeit, die in grossen Mengen in der Zelle vorkommen können, für die kaum Transkripte vorliegen. Andererseits werden gewisse Effektorproteine (wie z.B. Zytokine) nur unter bestimmten Umständen von einer Zelle produziert und sezerniert. Diese Effektorproteine und die sie kodierenden Transkripte liegen in der ruhenden Zelle beide nicht vor, werden aber nach Zellaktivierung in grossen Mengen gebildet.

Die *genomische Information* gehört auch heute noch zu den im wesentlichen unveränderlichen Determinanten eines Individuums, ähnlich dem Geburtsdatum, dem Geschlecht oder bestimmten, irreversiblen Krankheitsereignissen, wie z.B. einer Extremitätenamputation oder einem Myokardinfarkt. *Transkriptomische* und *proteomische* Information ist veränderlich, ähnlich dem Blutzuckerspiegel, dem Körpergewicht oder einem urtikariellen Exanthem. Krankheit kann auf genomischer, transkriptomischer oder proteomischer Ebene entstehen. Diese molekularbiologische Einteilung von Krankheitsprozessen hat unmittelbaren Einfluss auf die modernen Diagnosemöglichkeiten der entsprechenden Krankheitszustände.

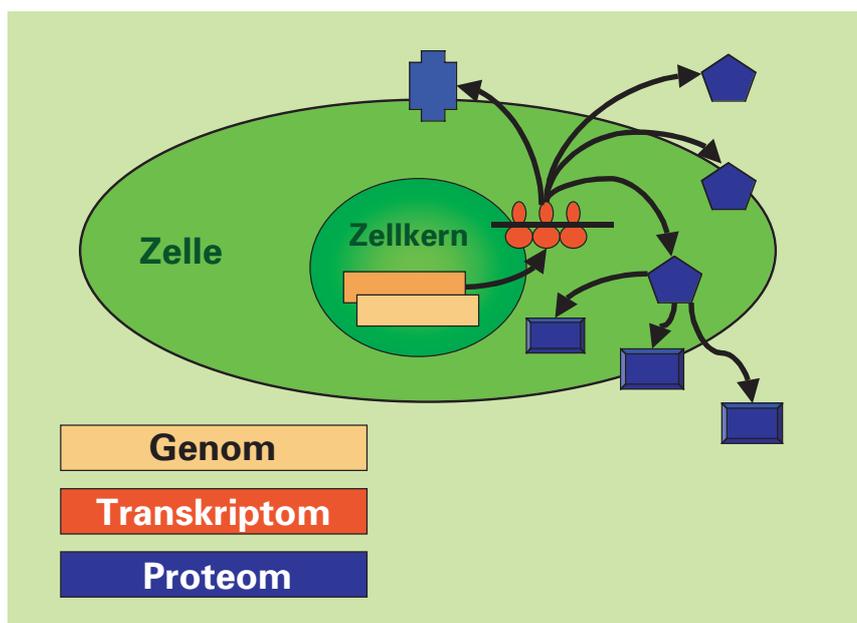


Abbildung 1. *Genom – Transkriptom – Proteom.* Das Schicksal der Zelle hängt von der Gesamtheit der genetischen Information und deren Aktivitätszustand ab. Die unmittelbaren Genprodukte sind Genabschriften (oder Transkripte) und Proteine.