

Molekulare Physiologie 10

Chromosomale Organisation der DNA

Der Zellzyklus

Barbara Biedermann

Jede Sekunde teilen sich in unserem Körper tausende von Zellen. Die Zellteilung ist eines der geheimnisvollen Wunder des Lebens. Eine neue Tochterzelle entsteht immer aus einer Mutterzelle, nie von Grund auf neu. Dieser unendlichen Erneuerungsfähigkeit der Zellen steht der Alterungsprozess des Individuums gegenüber, und es erstaunt nicht, dass der Übergang einer Zelle aus dem Zustand des unendlichen Teilungsvermögens in die Endlichkeit einer beschränkten Lebensdauer eines Organismus das Interesse der Naturwissenschaft aber auch der Philosophie seit Jahrhunderten fesselt. Die eigentliche Zellteilung umfasst 2 Prozesse: die Mitose (Kern-

teilung) und die Zytokinese (Zytoplasma-Teilung). Nicht nur die genomische DNA des Zellkerns teilt sich in Form einer Abschrift ihrer selbst, auch die meisten Organellen (wie z.B. Mitochondrien, endoplasmatisches Retikulum, Golgi-Apparat und die Zellmembran) teilen sich durch Fragmentierung, d.h. sie entstehen nicht völlig neu in den Tochterzellen. Die Zellteilung ist Bestandteil des Zellzyklus, der in verschiedenen Phasen abläuft: die Interphase, bestehend aus G1- (G steht für Gap – *Pause, Lücke*), S (für DNA-Synthese) und G2-Phase und die Teilungsphase (M) (Abb. 1). Während der Interphase ist die Gentranskription ununterbrochen aktiv. Sie ist nur während der Mitose kurz unterbrochen. In den beiden G-Phasen wachsen die Zellorganelle zu ihrer Normgrösse nach und andere Zellbestandteile erneuern sich. In der S-Phase verdoppelt sich die genomische DNA. Die Zellteilungsphase läuft wiederum in vier Abschnitten ab: In der Prophase beginnen sich die Chromosomen zu kondensieren, die Zentrosomen bewegen sich auf die Zellpole zu und der Spindelapparat mit den Mikrotubuli formt sich. Während der Metaphase haben sich die nun dicht gepackten Chromosomen am Zelläquator angeordnet, die Kinetochoren-Mikrotubuli haben Kontakt zu den Kinetochorenproteinen am Zentromer gefunden und die Zellteilungsspindel ist zur Kontraktion bereit. In der Anaphase separieren sich die beiden Kernhälften, die Chromosomen wandern zum Spindelpol. In der Telophase schnürt sich das Zytoplasma am Zelläquator durch und zwei, in diesem Augenblick praktisch identische, Tochterzellen sind entstanden.

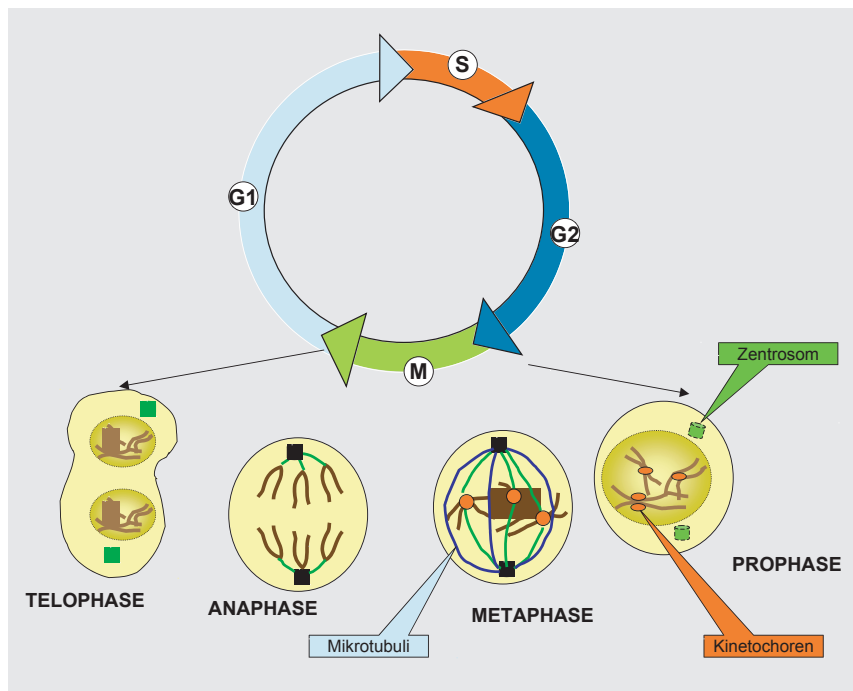


Abbildung 1.

Der Zellzyklus. Der Zellzyklus läuft in zwei Abschnitten ab: in der Interphase durchläuft die Zelle die G1-, die S- und die G2-Phase. In der Mitosephase teilt sich die Zelle. Die Phasen der Zellteilung sind die Prophase, Metaphase, Anaphase und Telophase.

Korrespondenz:

PD Dr. med. Barbara C. Biedermann
Medizinische Universitätsklinik
Kantonsspital
CH-4101 Bruderholz
barbara.biedermann@unibas.ch