Epigenetik

Ruth Müller

Die Epigenetik ist ein Forschungsbereich der Molekularen Biologie, der sich mit Veränderungen in der Genexpression beschäftigt, die nicht auf Veränderungen der DNA-Sequenz selbst zurückzuführen sind. Genexpression ist der Prozess des Ablesens genetischer Information, d.h. der erste Schritt in der Übersetzung des genetischen Codes der DNA in die lebenden Strukturen des → Körpers. Die Epigenetik interessiert sich für Veränderungen in diesem Übersetzungsprozess, die nicht durch Mutationen in der DNA selbst bedingt sind, sondern durch chemische Modifikationen auf der DNA (altgriechisch epi – um, auf, herum). Diese Modifikationen verändern den Code selbst nicht, aber regulieren, ob und wie oft ein Gen überhaupt abgelesen wird. Sie können Gene aktivieren, stilllegen und die Rate ihrer Expression steigern oder vermindern. Chemische Modifikationen auf der DNA – wie das Hinzufügen oder Entfernen von Methylgruppen an spezifischen Stellen der DNA – agieren somit als Regulatoren der Genexpression und haben daher einen großen Einfluss darauf, was aus der DNA in einer Zelle tatsächlich entsteht (Allis und Jenuwein).

Epigenetische Regulationsprozesse spielen eine zentrale Rolle in der Zelldifferenzierung, das heißt in jenem Prozess, durch den aus menschlichen Stammzellen die unterschiedlichen Zelltypen eines Körpers entstehen. Dass es prinzipiell epigenetische Prozesse gibt, die in der körperlichen Entwicklung eine zentrale Rolle spielen, ist schon seit etwa Mitte des vergangenen Jahrhunderts bekannt. Seit den frühen 2000er Jahren werden epigenetische Prozesse allerdings auch verstärkt unter einem anderen Gesichtspunkt betrachtet: Experimente haben die Frage aufgeworfen, inwieweit epigenetische Modifikationen auf der DNA durch Umweltfaktoren beeinflusst und verändert werden können. Dies ist die Grundfrage des wachsenden Feldes der Umweltepigenetik (Feil und Fraga). Studien in diesem Feld beschäftigen sich damit, wie Umweltfaktoren, wie etwa Toxine, Ernährung, Bewegung, aber auch

https://doi.org/10.14361/9783839460054-017 - am 14.02.2026, 07:36:35. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

soziale Erfahrung Einfluss auf das epigenetische Profil bestimmter Körperzellen haben können und damit auf die Expression der Gene in diesen Zellen. Diese Umweltfaktoren werden hinsichtlich ihrer Wirkungen im erwachsenen Menschen untersucht, aber im Besonderen auch auf ihre Bedeutung in der als epigenetisch plastisch verstandenen pränatalen und frühkindlichen Entwicklung. Erforscht wird, wie Umweltfaktoren die körperlichen Entwicklungen mitformen und damit die Rahmenbedingungen für → Gesundheit und Krankheit im späteren Lebensverlauf entscheidend gestalten. Durch den Fokus auf die Interaktion zwischen Genen und der sozio-materiellen Umwelt bricht die Epigenetik mit genetischen Modellen, die Körper und Gesundheit als primär genetisch determiniert gerahmt haben. Der Umwelt wird nun ein stärkerer Einfluss auf Gesundheit über den Lebensverlauf zugeschrieben, ein Einfluss, der auch auf molekularer Ebene sichtbar gemacht werden kann.[1]

Fat taucht in den Studien der Umweltepigenetik wiederholt auf, und zwar in erster Linie als negativ gerahmte Auswirkung epigenetischer Expositionen, wie etwa von Stress, toxischer Belastung und bestimmten Ernährungsmustern. Diese Faktoren sollen metabolische Prozesse beeinflussen und damit die Entwicklung von Fettleibigkeit im Lebensverlauf wahrscheinlicher machen. In Bezug auf Ernährung beschäftigen sich derzeit viele Studien mit den möglichen Auswirkungen der Ernährung von Frauen während der → Schwangerschaft auf die Epigenetik des Nachwuchses: Hier wird sowohl Unter- als auch Überernährung als möglicher → Risikofaktor für die Entwicklung von Fettleibigkeit im Lebensverlauf des Nachwuchses gerahmt. Solche epigenetischen Studien haben das Potential, zu Medikalisierung, Pathologisierung und Überwachung des Verhaltens von Schwangeren und von Fettleibigkeit beizutragen (Richardson et al.; Warin et al.). Dies amplifiziert sich in Studien, die sich mit Menschen im Globalen Süden beschäftigen, und dort die Gefahr einer epigenetischen → ›Adipositas-Epidemie‹ durch den Wandel in Ernährungsgewohnheiten in postkolonialen Gesellschaften attestieren (Penkler und Müller); genauso wie in Studien, die ›problematische Essgewohnheiten‹ vor allem sozio-ökonomisch benachteiligten und oft rassisierten Personen zuschreiben (Warin et al.; Mansfield und Guthman; → *race*). *Fat* wird in diesem Kontext sowohl Ausdruck als auch Prädiktor eines als beeinträchtigt gerahmten epigenetischen Profils: so wird *fat* zum Beispiel als Risikofaktor für ei-

1 Paragraph 1-3 dieses Eintrags finden sich in ähnlicher Form auch in Ruth Müller. »Der epigenetische Körper. Zwischen biosozialer Komplexität und Umweltdeterminismus«. Open Gender Journal 1, 2017, https://doi.org/10.17169/ogj.2017.17.

https://doi.org/10.14361/9783839460054-017 - am 14.02.2026, 07:38:35. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

ne frühzeitliche ›epigenetische Alterung‹ beschrieben (Müller und Samaras). Diese individualisierenden, stigmatisierenden und diskriminierenden Narrative stehen im Gegensatz zum prinzipiellen Potential der Epigenetik, die Auswirkungen von struktureller Ernährungsungerechtigkeit auf Gesundheit auf molekularer Ebene sichtbar zu machen (Guthman). So könnten epigenetische Befunde auch mobilisiert werden, um den Kampf gegen Ernährungsunsicherheit sowie gegen den oft fehlenden Zugang zu diversen, nicht-toxischen und nahrhaften Lebensmitteln (›Food Deserts‹) für sozio-ökonomisch benachteiligte Personen zu unterstützen. Gegenwärtige Diskurse in Wissenschaft und → Medien fokussieren allerdings primär auf Begriffe wie ›Lifestyle‹ und rahmen damit epigenetische Gesundheit als eine Frage individueller Entscheidung.

Literatur

Allis, C. David und Thomas Jenuwein. »The Molecular Hallmarks of Epigenetic Control«. *Nature Reviews Genetics* 17, 8, 2016, S. 487-500, https://doi.org/10.1038/nrg.2016.59.

Feil, Robert und Mario F. Fraga. »Epigenetics and the Environment: Emerging Patterns and Implications«. *Nature Reviews Genetics* 13, 2, 2011, S. 97-109, https://doi.org/10.1038/nrg3142.

Guthman, Julie. »Doing Justice to Bodies? Reflections on Food Justice, Race, and Biology«. *Antipode* 46, 5, 2014, S. 1153-1171, https://doi.org/10.1111/j.1467-8330.2012.01017.x.

Mansfield, Becky und Julie Guthman. »Epigenetic Life: Biological Plasticity, Abnormality, and New Configurations of Race and Reproduction«. *cultural geographies* 22, 1, 2014, S. 3-20, https://doi.org/10.1177/1474474014555659.

Müller, Ruth und Georgia Samaras. »Epigenetics and Aging Research: Between Adult Malleability and Early Life Programming«. *BioSocieties* 13, 4, 2018, S. 715-736, https://doi.org/10.1057/s41292-017-0091-y.

Penkler, Michael und Ruth Müller. »Von ›Fehlanpassungen‹ und ›metabolischen Ghettos‹: Zur Konzeptualisierung globaler Gesundheitsunterschiede im Feld der Developmental Origins of Health and Disease«. *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 41, 3, 2018, S. 258-278, https://doi.org/10.1002/bewi.201801902.

Richardson, Sarah S., et al. »Society: Don't Blame the Mothers«. *Nature* 512, 7513, 2014, S. 131-132, https://doi.org/10.1038/512131a.

https://doi.org/10.14361/9783839460054-017 - am 14.02.2026, 07:36:35. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

Warin, Megan, et al. »Epigenetics and Obesity: The Reproduction of Habitus through Intracellular and Social Environments«. *Body & Society* 22, 4, 2016, S. 53-78, https://doi.org/10.1177/1357034X15590485.

https://doi.org/10.14361/9783839460054-017 - am 14.02.2026, 07:36:35. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -