

Dietary fat modulates phenotypic traits and gene expression in *Drosophila melanogaster*

vorgelegt von Virginia Eickelberg

Zusammenfassung

Drosophila melanogaster ist ein vielseitig einsetzbarer Modellorganismus der grundlagenorientierten Ernährungsforschung. Dabei stehen eine Vielzahl experimenteller Methoden zur Verfügung, um Ernährungsphänotypen adäquat und umfassend abzubilden. Ergänzt durch Methoden der differentiellen Genexpression können so phänotypische Änderungen, die z.B. durch Applikation von Hochfettdiäten hervorgerufen werden, mit molekularen „Read outs“ in Verbindung gebracht und somit die zugrundeliegenden molekularen Mechanismen aufgeklärt werden.

Überernährung infolge gesteigerter Aufnahme von Fett geht möglicherweise mit einem erhöhten Risiko für chronisch ernährungsmitbedingte Erkrankungen einher. Der Einfluss der Fettquantität und Fettqualität auf Ernährungsphänotypen und Genexpression wurden bei *D. melanogaster* bislang kaum studiert.

Zur Untersuchung der Kurz- und Langzeitwirkungen von HFDs mit unterschiedlicher Fettquantität und Fettqualität wurden daher Fruchtfliegen des Wildtypstamms *w¹¹¹⁸* mit einer Standardfliegendiat gefüttert, der 3-12% [w/v] Butterreinfett (BF) oder 12% [w/v] Sonnenblumenöl (SO), Olivenöl (OO), Leinöl (LO) bzw. Fischöl (FO) zugesetzt wurden. In den meisten Fällen verschob sich die Fettsäurezusammensetzung der Fliegen entsprechend der Fettsäurezusammensetzung der applizierten Hochfettdiäten. So führte eine HFD-BF bei Weibchen zur Erhöhung gesättigter Fettsäuren, eine HFD-OO bei beiden Geschlechtern zur Erhöhung einfach-ungesättigter Fettsäuren und eine HFD-SO bzw. HFD-LO zur Erhöhung mehrfach-ungesättigter Fettsäuren. Außerdem war, unabhängig von der Fettqualität, die Energieaufnahme der Fliegen bei Applikation aller HFDs erhöht. Das Körpergewicht der weiblichen Fliegen nahm hingegen nach Aufnahme einer HFD-BF, HFD-LO bzw. HFD-FO ab, während der Triacylglycerid- und Proteingehalt nach Aufnahme einer HFD-SO oder HFD-LO erhöht war. Des Weiteren verkürzte sich für beide Geschlechter die Lebensspanne durch Gabe einer HFD signifikant, wobei HFD-SO, HFD-OO und HFD-LO stärkere Wirkungen auf die Reduktion der Lebensspanne hatten als HFD-BF oder HFD-FO. Bei Weibchen zeigte sich eine Abhängigkeit der induzierten lokomotorischen Aktivität (sogenannte negative Geotaxis) von der angebotenen Fettqualität. Zudem wurde auch die spontane 24 Stunden Bewegungsaktivität von männlichen und weiblichen Fliegen durch die mit Pflanzenöl-angereicherten HFDs unterschiedlich stark beeinflusst. Die weibliche Reproduktionsfähigkeit, gemessen an der weiblichen Fekundität, wurde nach Aufnahme einer HFD-BF und -FO reduziert und die Entwicklungszeit (vom Ei zur Fliege) verlängert. Auf transkriptioneller Ebene war zu beobachten, dass in Folge der Aufnahme einer HFD-BF, HFD-SO bzw. HFD-FO die Expression von Genen signifikant verändert war, die für Proteine kodieren, die bei der Immun- und Stressantwort (*PGRP-SB1*, *Lectin-galC1*, *TotA*, *TotM*, *TotX*, *TotC*) von *D. melanogaster* eine wichtige Rolle spielen. Zusammenfassend kann abgeleitet werden, dass sowohl die Fettquantität als auch die Fettqualität zu phänotypischen Veränderungen sowie Veränderungen der differentiellen Genexpression bei *D. melanogaster* führen. Die vorliegende Studie liefert so einen Beitrag zum besseren Verständnis, wie Hochfettdiäten *Metabolismus*, Körperzusammensetzung, Fertilität und Entwicklung sowie Gesundheits- und Lebensspanne der Fruchtfliege beeinflussen.