

## 6 Zusammenfassung

Zielstellung der vorliegenden Arbeit war es, die Reaktion der Skelettmuskelfaser vom Typ IIB auf genetisch differenzierte Wachstumsprozesse sowie wachstumsbedingte Veränderungen bei der Labormaus nach drei verschiedenen Langzeitselektionen über mehr als 80 Generationen transmissionselektronenmikroskopisch zu untersuchen, um quantitative Angaben zu dem Einfluß dieser Selektionen auf die ultrastrukturelle Organisation und selektionsbedingte Veränderungen von Muskelfaserkomponenten (z. B. Myofibrillen, Mitochondrien) machen zu können.

Die elektronenmikroskopischen Untersuchungen erfolgten an auf Wachstum (Linie DU-6), auf Wachstum und physische Belastbarkeit (Linie DU-6+LB) sowie auf Proteinansatz (Linie DU-6P) selektierten Mauslinien und einer unselektierten Kontrolllinie (Linie DU-Ks) in jeweils zwei Altersgruppen (43. und 73. Lebensstag). Pro Maus wurden an 3 zufällig ausgewählten Skelettmuskelfasern des Typs IIB aus dem M. rectus femoris morphologische Merkmale (z. B. Querschnittsflächen sowie prozentuale Flächenanteile von Myofibrillen und Mitochondrien) quantitativ mit dem Bildanalysesystem Quantimet 500 (Fa. Leica Cambridge Ltd.) erfaßt. Pro Mauslinie und Altersgruppe erfolgten die Messungen an jeweils 5 Mäusen, d. h., pro Linie und Altersgruppe wurden 15 Skelettmuskelfasern ausgewertet. Insgesamt wurden von 40 männlichen Mäusen 120 Skelettmuskelfasern vom Typ IIB mit Hilfe von 1440 Mikrofotogrammen untersucht. Die Aufbereitung der Muskelproben erfolgte entsprechend elektronenmikroskopischer Standardmethodik (Einbettung in Epoxidharz, Semidünnschnitte, Ultradünnschnitt-Fotografie im Transmissionselektronenmikroskop bei Vergrößerung von 1 : 10000).

Bei allen drei Selektionslinien sind Veränderungen des ultrastrukturellen Erscheinungsbildes der Typ-IIB-Faser im Vergleich zur Kontrolllinie zu verzeichnen. Alle Selektionsrichtungen führen zu einer Erhöhung der Myofibrillenanzahl in der Skelettmuskelfaser.

Bei der **Linie DU-6** ist im Alter von 43 Lebensstagen eine Erhöhung des prozentualen Flächenanteils der Myofibrillen an der Fasergesamtfläche und damit eine verstärkte Myofilament-Akkumulation pro Faserquerschnittsfläche gegenüber der Kontrolllinie

---

DU-Ks festzustellen. Im Alter von 73 Lebenstagen weisen die Myofibrillen sowie die Myofibrillen mit Teilungsanzeichen deutlich kleinere Querschnittsflächen im Vergleich zu gleichaltrigen Kontrollmäusen aufgrund einer vergleichsweise geringeren Zubildung kontraktiver Proteine (Myofilamente) in den Myofibrillen auf. Der prozentuale Anteil der teilungsaktiven Myofibrillen ist im Gegensatz zu den anderen beiden Selektionslinien in dieser Altersgruppe gegenüber der Kontrolllinie nicht vermindert, d. h., daß die Myofibrillenwachstumsintensität bei der Linie DU-6 von den drei Selektionslinien am höchsten ist. Nachteilig bezüglich aerober Energiegewinnung und Belastbarkeit der DU-6 Mäuse könnte sich die in beiden Altersgruppen gegenüber der Kontrolllinie verminderte mitochondriale Ausstattung auswirken.

Die **Linie DU-6+LB** weist in beiden Altersgruppen einen geringeren prozentualen Anteil an teilungsaktiven Myofibrillen auf. Offenbar ist zur Erreichung des Selektionsziels physische Belastbarkeit weder eine Erhöhung der Myofibrillenquerschnittsflächen noch ein erhöhter Flächenanteil an Mitochondrien in der Skelettmuskelfaser vom Typ IIB erforderlich. In der Altersgruppe 73. Lebenstag ist der prozentuale Flächenanteil der Myofibrillen an der Faserquerschnittsfläche vermindert, der der mitochondrien- und myofibrillenfreien Strukturen erhöht. Die deutlich verbesserte physische Belastbarkeit gegenüber den anderen Mauslinien ist möglicherweise verbunden mit der besseren Entfaltung des sarkoplasmatischen Retikulums. Extramuskuläre Faktoren, wie z. B. Funktion des kardiovaskulären Systems, könnten hierbei ebenfalls eine Rolle spielen.

Bei der **Linie DU-6P** ist in beiden Altersgruppen ein verstärkter Proteinansatz zu verzeichnen, gekennzeichnet durch eine Vergrößerung der Myofibrillenquerschnittsflächen und eine Erhöhung des prozentualen Flächenanteils der Myofibrillen an der Faserquerschnittsfläche, während der Flächenanteil der mitochondrien- und myofibrillenfreien Strukturen abnimmt. In der Altersgruppe 73. Lebenstag liegt der prozentuale Anteil der teilungsaktiven Myofibrillen unter dem Wert für die Kontrolllinie, d. h., die Myofibrillenwachstumsintensität ist geringer. Während die jüngeren DU-6P-Mäuse eine geringere Mitochondriendichte in der Typ-IIB-Faser zeigen, weist die Altersgruppe 73. Lebenstag bei dieser Linie überraschenderweise die höchste Mitochondriendichte aller Mauslinien auf. Weitere Untersuchungen sind zu diesem Phänomen erforderlich.