

6 Schlussfolgerungen

1. Der intravenöse Glukosetoleranztest ist eine zuverlässige Methode zur Charakterisierung der Stoffwechseleranlage der Rinder. Der Einsatz bei Zuchtbullen soll als eine zusätzliche Empfehlung zum Pedigree-Zuchtwert die Zuchtwertprognose der Vatertiere vor der Nachkommensprüfung verbessern.
2. Die Ergebnisse des Tests stimmen weitgehend mit den Angaben in der Literatur überein. Die Abweichungen von den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit sowie zwischen den einzelnen Literaturangaben sind meistens altersbedingt. Die Differenzen bei gleichalten Tieren sind in erster Linie auf unterschiedliche Bedingungen bei der Testdurchführung zurückzuführen. Es wäre daher sehr zu empfehlen, die Versuchsbedingungen zu standardisieren. Dem Test sollte eine mehrwöchige Phase mit einer standardisierten Futterration vorgeschaltet werden, wobei neben der Energie- auch die Proteinversorgung zu beachten wäre. Die Nüchternperiode vor dem Test sollte 12 bis 18 Stunden betragen.
3. Das Alter übt den größten Einfluss auf die Ergebnisse des Tests aus. Im untersuchten Altersabschnitt nahm die basale Glukosekonzentration und die Glukosehalbwertszeit kontinuierlich ab, wohingegen die Parameter der Insulinantwort altersbedingt stiegen. Diese Veränderungen sind, stützend auf mehrere Angaben in der Literatur, auf die zunehmende Verfettung der Tiere zurückzuführen. Eine tendenzielle altersbedingte Zunahme der Rückenfettdicke der Bullen auf den einzelnen Stationen konnte auch in dieser Arbeit festgestellt werden. In der Altersgruppe 3 (ab 15 Monate) nahm die Rückenfettdicke signifikant ab. Ab dem gleichen Zeitpunkt hörte die altersbedingte Abnahme der Glukoseparameter bzw. Zunahme der Insulinantwort auf. Nach der Körung, die im Alter von etwa einem Jahr stattfindet, werden die Bullen für die Spermagewinnung eingesetzt. Dieser Einsatz, der eine zusätzliche Belastung für die Tiere darstellt, macht sich in der Veränderung der Kondition sowie der Umstellung des Stoffwechsels bemerkbar. Aus diesem Grund wäre zu empfehlen, die Aufzuchtbulln vor deren Testeinsatz, also im Alter von etwa 12 Monaten zu untersuchen.

4. Die Lebendmasse und die Rückenfettdicke der Tiere beeinflussen innerhalb eines Lebensmonats bzw. einer Altersgruppe kaum die Ergebnisse des ivGTT. Es ist also nicht die Körperkondition als solche ausschlaggebend, sondern nur die altersbedingte Verfettung.
5. Der Einfluss der Station konnte auf die Unterschiede in der Haltung und Fütterung zurückgeführt werden. Hier wird noch einmal die Notwendigkeit der standardisierten Untersuchungsbedingungen deutlich. Die Erfüllung dieser Bedingungen ist auf den Besamungsstationen besser zu gewährleisten als auf den verschiedenen Milcherzeugerbetrieben, wo die Haltungsformen sowie das Fütterungsmanagement wesentlich mannigfaltiger sind.
6. Beim Vergleich der Methoden zur Berechnung der Glukosehalbwertszeit zeigte die von KANEKO (1997) vorgeschlagene Methode mit einem fest definierten Zeitabschnitt zur Berechnung der Steigung die bessere Übereinstimmung der Werte mit den Angaben in der internationalen Literatur. Sie wäre daher als Standardmethode im ivGTT zu empfehlen.
7. Zwischen den Parametern der Insulinreaktion besteht eine hochsignifikante Korrelation ($r > 0,9$; $p < 0,001$). Es ist daher aus Gründen der Wirtschaftlichkeit möglich, einen einzigen Parameter zur Beschreibung der Insulinantwort zu verwenden. Da zur Berechnung dieser Parameter mehrere Messungen notwendig sind, wurde in dieser Arbeit geprüft, ob die Insulinkonzentration zu einem bestimmten Zeitpunkt als ein Ersatzparameter möglich wäre. Der weitaus größte Teil der Insulinpeaks fällt auf die 14. Minute p. inj., außerdem ist die Korrelation zu I_A mit 0,92 ($p < 0,001$) sehr gut. Somit ist die Insulinkonzentration in der 14. Minute p. inj. als ein geeigneter Parameter zur Beschreibung der Insulinreaktion zu sehen.
8. Die Testergebnisse lassen sich gut reproduzieren. Langfristig zeigten alle Parameter signifikante Korrelationen zwischen den beiden Untersuchungen. Kurzfristig konnte für die basale Glukose- und Insulinkonzentration sowie für die maximale Glukosekonzentration über dem Basalspiegel keine signifikante Beziehung zwischen der Erst- und der Zweituntersuchung ermittelt werden. Da für die Überprüfung der kurzfristigen Wiederholbarkeit nur 20 Bullen zur Verfügung standen, war der Einfluss jedes einzelnen Tieres auf das Gesamtergebnis sehr groß, was der Grund für die schlechte Wiederholbarkeit der o.g. Parameter sein könnte.

Der Unterschied zwischen den Werten der Erstuntersuchung und der langfristigen Wiederholungsuntersuchung entspricht für die meisten Parameter dem altersbedingten Verlauf.

9. Einige Bullen zeigten eine ungewöhnliche Reaktion im ivGTT. Diese äußerte sich in einer sehr schwachen bzw. einer sehr heftigen Insulinantwort mit entsprechend langer oder kurzer Glukosehalbwertszeit. Ein anderes Extrem war eine stoßartige Insulinausschüttung, welche zu einem wellenförmigen Verlauf der Glukosekurve führte.

Die Tiere mit solchen Abweichungen wurden wiederholt untersucht. Von den 22 Bullen mit einer stark verkürzten G_{HWZ} hatten 8 und von den 24 Bullen mit einer sehr langen G_{HWZ} 11 Tiere bei der Nachuntersuchung ebenfalls entsprechend abweichende Werte. Von den 12 dreifach untersuchten Bullen mit langer G_{HWZ} hatte aber nur ein Tier in allen drei Untersuchungen ähnlich lange Werte. Bei der Nachuntersuchung der Bullen mit einem undulierenden Verlauf der Glukosekurve zeigten nur 2 von 14 Tieren ein ähnliches Verhalten. Daraus lässt es sich schließen, dass es einige wenige Tiere gibt, die ein vom Durchschnitt stark abweichendes Stoffwechselprofil besitzen. Die meisten Abweichungen sind allerdings auf unbekannte Einflussfaktoren (besondere Stressanfälligkeit, verlängerte Nüchternphase bei rangniedereren Tieren, latente Erkrankung u.a.) zurückzuführen.