

### P58 Bestimmung von Ethan in der Atemluft als Indikator für Lipidperoxidation bei unterschiedlich schweren Ratten

Dr.rer.nat. Heinrich Topp (✉), M. Vangala, K. Kritzler, G. Schöch  
Forschungsinstitut für Kinderernährung, Dortmund,  
Heinstück 11, 44225 Dortmund

**Problemstellung:** Die nichtinvasive Quantifizierung der Lipidperoxidation ist zur Beurteilung der Belastung eines Organismus mit Oxidantien sowie der Versorgung mit Antioxidantien von ernährungsphysiologischem Interesse. Ethan entsteht bei der Peroxidation von n-3 mehrfach ungesättigten Fettsäuren durch reaktive Sauerstoffspezies. Mit der Atemluft ausgeschiedenes Ethan gilt daher als ein nichtinvasiv meßbarer Indikator für die Lipidperoxidation. Hier wird ein Versuchsaufbau zur Bestimmung von abgeatmetem Ethan bei unterschiedlich schweren Ratten beschrieben.

**Methoden:** Je 4 männliche Wistar-Ratten ( $320 \pm 39$  bzw.  $127 \pm 2$  g) wurden einzeln in Stoffwechsellkäfigen (Metabowl Mark III, Jencons) bei Standarddiät (Altromin) gehalten. Kohlenwasserstoff-freie Luft wurde kontinuierlich durch die Käfige geleitet (150 ml/min) und abgeatmetes Ethan wurde im Gasstrom über 90 (bzw. 180) min an NIOSH-Aktivkohle bei  $-80$  °C adsorbiert. Danach wurde Ethan bei  $280$  °C desorbiert und mittels GC-FID (GS-Q-Porapak-Kapillarsäule) getrennt und quantifiziert.

**Ergebnisse:** Die Retentionszeit von Ethan bei der GC-Messung liegt bei 3 min. Die Wiederfindungsrate von Ethan Standard (nach Injektion in den Käfig) beträgt 80 %. Die durchschnittliche Abatmung von Ethan (pmol/100 g/min) liegt bei den leichteren Tieren ( $6,6 \pm 0,93$ ) ca. 2fach höher als bei den schwereren Tieren ( $3,9 \pm 0,8$ ).

**Schlußfolgerungen:** In früheren Untersuchungen haben wir nachgewiesen, daß bei unterschiedlich schweren Säugern die Ganzkörper-Abbauraten von RNAs und Proteinen eng mit der Stoffwechselintensität korreliert sind (Schöch G, Topp H (1994) In: Råihä NCR (ed) Protein Metabolism during Infancy, Nestlé Nutrition Workshop Series, Vol 33; Raven, New York, pp 49–52). Auch die hier vorgestellten Basiswerte für die Exhalation von Ethan bei den unterschiedlich schweren Ratten deuten auf eine Abhängigkeit von der jeweiligen Stoffwechselintensität. Wir formulieren die Hypothese, daß proportional zum  $O_2$ -Verbrauch der Tiere ROS anfallen, welche den Abbau von RNAs, Proteinen sowie Lipiden gleichermaßen initiieren.

### P59 Bioverfügbarkeit von Cholesterol aus Eigelb im Vergleich zu kristallinem Cholesterol bei der Ratte

Dr.troph. Maria Pfeuffer (✉), Britta Müller  
Bundesanstalt für Milchforschung Kiel, Institut für Physiologie und Biochemie der Ernährung,  
Hermann-Weigmann-Str. 1, 24103 Kiel

Es gibt Hinweise, wonach Cholesterol in Eigelb eine höhere Bioverfügbarkeit hat als kristallines Cholesterol. Dies wurde auch in unserem Institut in einem Experiment am Miniaturschwein bestätigt. Im vorliegenden Versuch sollte getestet werden, ob Phospholipide (des Eigelbs) für dieses Phänomen verantwortlich sind. Je 14 Wistarratten erhielten über 4 Wochen im „Pair-feeding“-Modus Diäten mit Cholesterol ( $0,5$  g/100 g Diät), (A) in

Eigelbpulver, (B) hochgereinigt kristallin, (C) kristallin plus isolierte Soja-Phospholipide vergleichbar der Menge im Eigelb. Eine weitere Gruppe (D) erhielt eine Kontrolldiät ohne Cholesterol. In der letzten Versuchswoche wurde bei jeweils 6 Tieren pro Gruppe eine Bilanz durchgeführt. Danach wurden die Tiere getötet und Plasma und Leber entnommen.

Die Plasmacholesterolspiegel waren in Gruppe B mit  $3,59 \pm 0,46$  mmol/L signifikant höher als in Gruppe A ( $2,59 \pm 0,21$ ) und wiederum in Gruppe C ( $1,06 \pm 0,07$ ) und D ( $0,89 \pm 0,04$ ) ( $\bar{X} \pm SEM$ ,  $p < 0,05$ , ANOVA plus Bonferroni). Die erhöhten Werte in Gruppe A und B sind bedingt durch hohe Cholesterolkonzentrationen in den VLDL (A: 55, B: 48, C: 19, D: 3 %) und in den LDL (A: 27, B: 47, C: 43, D: 44 %). Gruppe B hatte auch signifikant höhere Lebercholesterolspiegel als Gruppe A und C und wiederum D. Die Ausscheidung von Cholesterol und Gallensäuren war nicht verschieden.

Kristallines Cholesterol allein führte bei der Ratte also zu unerwarteten, signifikant höheren Cholesterolspiegeln als solches in Eigelb und Cholesterol kombiniert mit Phospholipiden. Die Darreichungsform beeinflusst Resorptionsrate und/oder Eigensynthese in anderer Weise als beim Schwein.

### P60 Einfluß von Fettart und -dosis auf die Plasmalipid- und Lipoproteinlipidspiegel des Miniaturschweins

Dr.troph. Maria Pfeuffer (✉), E. Kinder, C.A. Barth  
Bundesanstalt für Milchforschung, Institut für Physiologie und Biochemie der Ernährung,  
Hermann-Weigmann-Str. 1, 24103 Kiel

Einschränkung des Fettverzehr und vermehrter Verzehr von Polyen-Fettsäuren kann zu einer Senkung des Plasmacholesterolspiegels beitragen. In einem strikt kontrollierten Ernährungsexperiment am Miniaturschwein wurde geprüft, ob das P/S-Verhältnis des Nahrungsfetts auch bei moderater Fettzufuhr noch einen Effekt auf den Cholesterolspiegel ausübt. Das Miniaturschwein wurde als Modell verwendet, weil es auf viele Modifikationen der Ernährung ähnlich reagiert wie der Mensch. In einem strikt kontrollierten Crossover-Experiment erhielten 12 Tiere über jeweils 3 Wochen Diäten („Western style“) mit 30 oder 40 % der Energie als Fett, einmal mit einem P/S-Verhältnis von 0,33 und einmal mit einem von 1,0. Der Gehalt an Monoenen blieb konstant.

Bei Gabe von 30 % der Energie in Form von Fett führte ein Anstieg des P/S-Verhältnisses von 0,33 auf 1,0 zu einer Absenkung des Gesamt-, LDL- und HDL-Cholesterolspiegels von  $2,25 \pm 0,12$  auf  $1,85 \pm 0,07$  ( $\bar{X} \pm SEM$ ,  $p < 0,05$ , MANOVA, gefolgt von Tukey), von  $0,9 \pm 0,07$  auf  $0,71 \pm 0,05$  und von  $1,11 \pm 0,05$  auf  $0,97 \pm 0,03$  mmol/L. Diese Reaktion war vergleichbar der bei Gabe von 40 % der Energie als Fett. Dies zeigt, daß das P/S-Verhältnis auch noch bei mäßiger Fettzufuhr einen Einfluß hat auf den Cholesterolspiegel.

### P61 Schwankungsbereich des Cholesteringehalts in Milchfetten

D. Precht (✉)  
Bundesanstalt für Milchforschung, Hermann-Weigmann-Str. 1,  
24103 Kiel

**Einleitung:** Für die Bilanzierung der Cholesterinaufnahme mit der Nahrung sind Angaben über den Cholesteringehalt in

Genußfetten wie Milchfett von Bedeutung. Außerdem erlauben Kenntnisse über fütterungsbedingte Cholesteringehaltsabhängigkeiten eine eventuelle Einflußnahme auf den Cholesterinanteil im Milchfett.

**Methodik:** Eine gaschromatographische Triglyceridanalyse mit gepackten Säulen (OV1) oder kurzen Kapillarsäulen erlaubt es, in 10–20 min neben den Triglyceriden den Cholesteringehalt zu ermitteln (freies Cholesterin mit Minorsterinen). Von 1 200 Milchfetten aus Sammelmilchen von unterschiedlichen Milcheinzugsgebieten unter Berücksichtigung verschiedenster Fütterungsbedingungen wurde mit dieser Methode der Cholesteringehalt bestimmt sowie die Häufigkeitsverteilung dargestellt. Außerdem wurde von einer größeren Anzahl dieser Milchfette die Fettsäurenzusammensetzung gaschromatographisch analysiert.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigen, daß nicht allzu große Korrelationen zwischen einzelnen Triglyceriden oder Fettsäuren und dem Cholesteringehalt vorliegen. So traten die größten r-Werte zwischen den kurzkettigen Triglyceriden C26 (0,51) und

C28 (0,54) bzw. den mittelkettigen Fettsäuren C12, C12:1, C13, C13:1, C14 und C14:1 (0,50–0,70) auf. Der mittlere Cholesteringehalt aller untersuchten Milchfette betrug 0,32 Gew% (SA-0,025 %), der minimale Anteil 0,26 % und der maximale Anteil 0,45 %:

Aus wöchentlich in verschiedenen Milcheinzugsgebieten gemessenen unterschiedlichen Milchfettparametern geht hervor, daß beim Cholesterin kein charakteristischer jahreszeitlicher bzw. fütterungsbedingter Verlauf wie z.B. bei Jodzahlen, C54-Anteilen oder etwa bei den Ölsäureanteilen festzustellen ist.

**Schlußfolgerungen:** Mit Hilfe der Triglyceridanalytik kann in schneller Weise der Cholesteringehalt von Fetten ermittelt werden. Beim Milchfett aus Sammelmilchen ist mit normalen Fütterungsbedingungen kein cholesterinreduziertes Milchfett zu erreichen. Bei einem Vorhaben mit derartiger Zielsetzung müßten schon ganz besondere Fütterungsbedingungen eingesetzt oder züchterische Maßnahmen vorgenommen werden.