

## Biochemie/Physiologie

### V1 Immunmodulierende Wirkung bioaktiver Peptide in Zellkultur-Modellsystemen

Dr. Holger Kayser<sup>1</sup> (✉), H. Meisel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut für Humanernährung und Lebensmittelkunde,  
Christian-Albrechts-Universität, Kiel  
Düsternbrooker Weg 17, 24105 Kiel

<sup>2</sup>Bundesanstalt für Milchforschung, Institut für Chemie und Physik, Kiel

Biologisch aktive Peptide, die in inaktiver Form in der Primärstruktur von bestimmten Nahrungsproteinen vorliegen, können bei der proteolytischen Spaltung als Wirkstoffe freigesetzt werden. Insbesondere Milchproteine enthalten verschiedene regulativ wirkende Peptide, z.B. mineralbindende Phosphopeptide, opioide Casomorphine, Casokinine und Immunopeptide. Mit den vorliegenden Untersuchungen werden Zellkulturen als Modellsysteme zur schnellen und empfindlichen Identifizierung biologisch aktiver Peptide eingesetzt, um Komponenten mit gesundheits- und qualitätsfördernder Wirkung für nutritive und pharmazeutische Anwendungen zu identifizieren.

**Methoden:** Es wurden nach enzymatischer Hydrolyse gewonnene Peptidfragmente und synthetische Peptide (Fmoc-Festphasen-Peptidsynthese) auf ihr immunmodulierendes Potential gegenüber humanen Lymphozyten untersucht. Die zellchemischen Untersuchungen umfassen die Gewinnung peripherer Lymphozyten aus Humanblut (Dichtegradienten-Zentrifugation) und die Bestimmung der Zellproliferation bzw. DNA-Synthese (Markierung mit Bromdesoxyuridin) sowie der Proteinbiosynthese (Einbau von [<sup>3</sup>H]-Leucin).

**Ergebnisse:** Tyr-Gly und Tyr-Gly-Gly aus der Sequenz von  $\kappa$ -Casein bzw.  $\alpha$ -Lactalbumin zeigten eine signifikante immunstimulierende Aktivität (Steigerung der Proliferation und Proteinbiosynthese um max. 101 % bzw. 23 %).  $\beta$ -Casomorphin-7 wirkte in Abhängigkeit von der Konzentration unterschiedlich modulierend auf die Zellproliferation ( $\pm 25$  %), hatte jedoch keinen signifikanten Einfluß auf die Proteinbiosynthese.  $\beta$ -Casokinin-10 sowie ein Peptidextrakt aus Gouda-Käse ergaben bei  $10^{-5}$  bis  $10^{-4}$  mol/l eine verstärkte Inhibition der Proliferation bzw. Proteinbiosynthese.

**Schlußfolgerungen:** Die Zellproliferation sowie die Proteinbiosynthese wird durch Peptide aus der Sequenz verschiedener Milchproteine moduliert. Die immunstimulierende Wirkung der Di- und Tripeptide ist von besonderem Interesse, da solche Fragmente im Intestinaltrakt direkt resorbiert werden können. Die vorliegenden Ergebnisse sind für die Auffindung neuer Kriterien zur Bewertung und Kontrolle der Qualität von Nahrungsproteinen von Bedeutung.

### V2 Ernährungsphysiologische Aspekte beim Verzehr verschiedener Getreidekleien

Dipl.-Chem. Grit Schaarmann<sup>1</sup> (✉), R. Wirth<sup>1</sup>, G. Flachowsky<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut für Ernährung und Umwelt der FSU Jena  
Dornburger Str. 24, 07743 Jena

<sup>2</sup>Institut für Tierernährung der FAL Braunschweig

In der Humanbilanzstudie, an welcher 9 Probandinnen teilnahmen, wurden die vollständig vorgegebenen Diäten täglich mit

30 g Hafer-, Weizen- bzw. Gerstenkleie angereichert. Nach einer 12tägigen Adaptationsphase folgte eine 5tägige Sammelperiode, in der Stuhl und Harn vollständig gesammelt wurden. Am letzten Bilanztag erfolgte eine Blutentnahme. Bestimmt wurden der Gehalt an Rohnährstoffen, Faserbestandteilen, Energie und flüchtigen Fettsäuren im Faeces und die Konzentration von Cholesterin und Triglyceriden im Serum.

Die Ballaststoffaufnahme stieg von 27,6 g in der Kontrollperiode auf 28,4 g in der Haferkleieperiode, auf 37,6 g in der Weizenkleieperiode bzw. auf 43,3 g in der Gerstenkleieperiode. Diese Erhöhung bewirkte eine erhöhte Stuhlausscheidung, die berechneten Stuhlgewichtserhöhungen pro Gramm aufgenommene Kleie waren für Weizen- und Gerstenkleie mit 1,8 g identisch. Haferkleie als lösliche Faserquelle bewirkte kaum veränderte scheinbare Verdaulichkeiten, doch im Stuhl ließ sich eine erhöhte Gesamtsäurekonzentration nachweisen, die auf vermehrte mikrobielle Aktivitäten schließen läßt.

Der Aktionsmechanismus der unlöslichen Faserquellen scheint vor allem in der Zellmorphologie und der daraus folgenden schlechteren Verfügbarkeit der Nährstoffe zu liegen, wohingegen die Haferkleiebestandteile bedeutend leichter zugänglich und damit leichter verdaulich sind.

	Kleiequelle			
	keine	Hafer	Weizen	Gerste
Stuhlmenge [g/d]	153 <sup>a</sup>	157 <sup>a</sup>	203 <sup>b</sup>	211 <sup>b</sup>
Verdaulichkeit d. org. Sub. [%]	92,1 <sup>a</sup>	91,9 <sup>a</sup>	89,2 <sup>b</sup>	87,7 <sup>b</sup>
Gesamtsäurekonz. [mmol/g]	0,15 <sup>a</sup>	0,14 <sup>a</sup>	0,11 <sup>a</sup>	0,11 <sup>a</sup>

### V3 Lösliches interzelluläres Adhäsionsmolekül 1 (ICAM-1) in Frauenmilch

Dr. oec.troph. Silvia Rudloff (✉), C. Thomas, C. Kunz  
Forschungsinstitut für Kinderernährung,  
Heinstück 11, 44225 Dortmund

**Problemstellung:** Zelladhäsionsmoleküle wie ICAM-1 werden von aktivierten Blut- und Endothelzellen exprimiert und vermitteln deren Interaktionen z.B. in der Initialphase von Entzündungsvorgängen. Diese Moleküle sind in verschiedenen biologischen Flüssigkeiten auch in löslicher Form nachweisbar. Sie werden nicht nur als Marker für den aktivierten Zustand der Zellen betrachtet, sondern auch als Regulatoren von Entzündungsprozessen. Da die meisten Serumproteine auch in die Milch laktierender Frauen gelangen, könnten Adhäsionsmoleküle als Immunfaktoren für den frauenmilchernährten Säugling von Bedeutung sein.

**Methodik:** Wir untersuchten Milch von Frauen (n = 10) nach Früh- oder Reifgeburten auf das Vorkommen von löslichem ICAM-1 und ermittelten den Konzentrationsverlauf während des ersten Laktationsmonats. Die Milchproteine wurden zunächst gelelektrophoretisch getrennt und nach Western Blotting mit monoklonalen Antikörpern gegen ICAM-1 behandelt. Die Quantifizierung von löslichem ICAM-1 erfolgte mittels ELISA.

**Ergebnisse:** ICAM-1 war in allen untersuchten Frauenmilchproben nachzuweisen, wobei das Molekulargewicht (MG) der positiv reagierenden Proteine (MG 80 kD) mit dem MG übereinstimmt, das für lösliches ICAM-1 im Serum bekannt ist. Die Konzentrationen während des ersten Laktationsmonats schwankten stark, lagen jedoch in einem Bereich, der auch für