

Kohlenhydrat zu Protein - Ratio bei Nahrungsaufnahme am Morgen beeinflusst kognitive Funktionen in Abhängigkeit zu postprandialen metabolischen Veränderungen

GESUCH292

K. Fischer, P. C. Colombani und C. Wenk

Institut für Nutztierwissenschaften, Ernährungsbiologie, ETH Zürich, CH-8092 Zürich

Bei einseitigem Verzehr von Kohlenhydraten (CHO) oder Protein (PRO) können bestimmte Gefühlszustände sowie einfache kognitive Funktionen entgegengesetzt beeinflusst werden. Ziel dieser Humanstudie war es, zu überprüfen, ob auch die in Nahrungsmitteln vorkommenden üblichen Mischungen aus CHO und PRO kognitive Funktionen unterschiedlich beeinflussen können und welche physiologischen Veränderungen dafür verantwortlich sein könnten. Insbesondere die Korrelationen zwischen den kognitiven Parametern und dem Glucagon zu Insulin Ratio (GIR), als Indikator für den metabolischen Aktivierungszustand, sowie dem Tryptophan (Trp) zu grossen neutralen Aminosäuren (LNAA) Ratio und dem Tyrosin (Tyr) zu LNAA Ratio, als Indikatoren für Veränderungen in der Serotonin- bzw. Katecholaminsynthese, sollten in diesem Zusammenhang untersucht werden.

In einem balancierten Crossover Design wurden 15 normalgewichtige (Body Mass Index < 25) gesunde junge (20 bis 34 Jahre) Männer (Nichtraucher) in drei Sessionen jeweils im Abstand von einer Woche auf Veränderungen in Blutparametern, indirekter Kalorimetrie und verschiedenen kognitiven Leistungstests (Kurzzeitgedächtnis, zentrale und periphere Aufmerksamkeit sowie Reaktionszeiten) untersucht. Die verschiedenen Messungen wurden am Morgen nach nächtlichem Fasten (10-12 h) einmal nüchtern vor der Testmahlzeit und in den darauf folgenden drei Stunden jeweils stündlich durchgeführt. Bei den Testmahlzeiten handelte es sich um isoenergetische (1670 kJ) löffelbare Vanillecremspeisen mit gleichem Volumen (400 mL) und gleichen sensorischen Eigenschaften, die sich nur im CHO:PRO-Ratio (4:1; 1:1 und 1:4) unterschieden.

Das Kurzzeitgedächtnis war nach der proteinreichen (1:4) Mahlzeit am besten, einhergehend mit den geringsten Veränderungen im Glucosestoffwechsel sowie im GIR. In der ersten Stunde postprandial war die zentrale Aufmerksamkeit parallel zu Veränderungen im Glucosestoffwechsel sowie zu Steigerungsveränderungen beim GIR nach der kohlenhydratreichen (4:1) Mahlzeit besser, während anschliessend die balancierte (1:1) und proteinreiche (1:4) Mahlzeit bessere Resultate lieferten. Die periphere Aufmerksamkeit, als Konkurrenzaufgabe zur zentralen Aufmerksamkeit, zeigte im Sinne eines „trade off“ genau die entgegengesetzten Verläufe, d.h. sie war in der ersten Stunde nach der balancierten (1:1) und proteinreichen (1:4) Mahlzeit besser, später aber nach der kohlenhydratreichen (4:1) Mahlzeit. Die zentrale Reaktionszeit war nach der balancierten (1:1) Mahlzeit am besten einhergehend mit dem höchsten Tyr/LNAA und einem niedrigen Trp/LNAA Ratio.

Multiple Regressionsanalysen ergaben signifikante Zusammenhänge zwischen den ermittelten kognitiven Parametern und verschiedenen Sets der metabolischen Parameter. Alle metabolischen

Parameter zeigten die grösste Signifikanz als quadrierte Werte, was auf eine inverse U-förmige Dosis-Wirkungs-Beziehung hinweist:

	Kurzzeit- gedächtnis	Zentrale Aufmerksamkeit	Periphere Aufmerksamkeit	Zentrale Reaktionszeit
Multiple Regression ¹				
GIR	***	*	***	-
Glucose	-	-	-	-
Insulin	-	*	-	-
Glucagon	**	*	-	-
Trp/LNAA	*	-	-	*
Tyr/LNAA	-	-	-	**
Multiple-R	0.72	0.56	0.47	0.58
F-Statistik ²	8.1	5.0	12.4	6.9

¹ Alle metabolischen Parameter wurden als quadrierte Werte eingesetzt.
Signifikanz der Regressionskoeffizienten im Modell: *P < 0.05, **P < 0.01, ***P < 0.001.
²F-Statistik der wiederholten Messungen für das gesamte Regressionsmodell.

Für den Einfluss von Mahlzeiten mit unterschiedlichen CHO:PRO-Ratios auf das Kurzzeitgedächtnis sowie die zentrale und periphere Aufmerksamkeit scheint das GIR ein guter Indikator zu sein. In Bezug auf Reaktionszeiten hingegen scheinen eher die Veränderungen der Aminosäuren-Ratios von Bedeutung zu sein.

Diese Arbeit wurde von der Stiftung zur Förderung der Ernährungsforschung in der Schweiz finanziell unterstützt.