

Beglaubigte Übersetzung aus dem Tschechischen

Abteilung des klinischen physiologischen Zentrums zur Erforschung von Diabetes, Metabolismus und Ernährung.
II. interne Klinik 3. medizinische Fakultät und Fakultätskrankenhaus Královské Vinohrady, Prag.
Leitender Arzt: Dr.med. Jan Gojda, Ph.D., telefonischer Kontakt: 26716 3031

Name des Projektes: Bestimmung des glykämischen und insulinämischen Indexes der Ernährung
MANA Drink

Verantwortlicher Forscher: Jan Gojda^{1,2}

Arbeitsstelle:

1/ Zentrum zur Erforschung von Diabetes, Metabolismus und Ernährung 3. medizinische Fakultät der Karlsuniversität in Prag und Fakultätskrankenhaus Kárlóvské Vinohrady, Ruská 87, Praha 10

2/ Abteilung der klinischen Physiologie, 2. interne Klinik, Fakultätskrankenhaus Královské Vinohrady, Šrobárova 50, Praha 10

Einleitung

Physiologisches Minimum

Lebende Organismen benötigen energiereiche Nährstoffe um überleben zu können. Zu diesen Nährstoffen gehören Zucker, Fette und Eiweiße. Am engsten aller Nährstoffe wird der Metabolismus des Zucker geregelt, dies erfolgt insbesondere unter Berücksichtigung der Tatsache, dass das Nervensystem unter normalen Umständen ausschließlich von der Verwertung der Glukose (Traubenzucker, Saccharid mit sechs Kohlenstoffatomen). Am Metabolismus der Glukose beteiligt sich auf der Ebene des gesamten Organismus eine Reihe von Hormonen. Das bedeutendste Hormon ist Insulin. Insulin wird in der Bauchspeicheldrüse freigesetzt und in den Zielgeweben (Muskulatur, Fettgewebe und Leber) dringt die Glukose in die Zellen ein. Grundsätzlich wird es nach dem Essen ausgeschwemmt und seine Aufgabe ist die eingenommene Glukose aus dem Kreislauf in die Zellen zu befördern. Insulin ist ein sogenanntes anabolisches Hormon, es unterstützt also die Prozesse in den Zellen. Davon werden seine metabolischen Wirkungen abgeleitet, durch die es die für das Wachstum der Zellen notwendigen Nährstoffe sichert. Zwischen den Mahlzeiten, wenn nicht gegessen wird, ist der Insulinspiegel dagegen niedrig und der Organismus zersetzt die gespeicherten Nährstoffe, durch die die Zellprozesse versorgt werden. Diese Art der hormonellen Steuerung des Sättigungs- und Nüchternungszyklus hat es unseren Vorfahren ermöglicht längere Hungerphasen zu überleben, die von kurzen Sättigungsphasen unterbrochen wurden. Mit anderen Worten wurden Nährstoffe gespeichert, um diese während der Hungerphasen nutzen zu können.

Glykämischer und insulinämischer Index

Der glykämische und insulinämische Index der Nahrung stellt ihre Kapazität zur Steigerung des Glukosespiegels (Glykämie) und zur Steigerung des Insulinspiegels (Insulinämie) im Blut dar. Vereinfacht werden diese Parameter so festgelegt, dass die Reaktion des Spiegels der Blutglukose /Insulin in der Zeit zwischen dem getesteten Nahrungsmittel und dem Referenznahrungsmittel, normalerweise mit reiner Glukose getestet wird. Die Indexe werden in Prozenten der Reaktion des Referenznahrungsmittels ausgedrückt (Glukose hat einen Index von 100%). Der Verzehr und die Aufnahme der Glukose führen zu einer vorübergehenden Anhebung der Pegel im Kreislauf, bis diese durch das Insulin in die Zellen befördert wird. Das Insulin wird eben dadurch ausgeschwemmt, also durch die Anhebung des Glukosespiegels. Wir können daher für jedes Lebensmittel festlegen, wie sehr der Verzehr zum Anstieg der Glykämie beiträgt (glykämischer Index), und wie sehr die Freisetzung von Insulin (insulinämischer Index) gefördert wird. Da die Glukose der einfachste Zucker ist, wird diese sehr rasch aufgenommen und die meisten Lebensmittel haben einen glykämischen Index der niedriger als 100 ist. Der insulinämische Index hängt meistens mit dem glykämischen Index zusammen (gleichzeitiger Anstieg der Glykämie und Insulinämie).

Beglaubigte Übersetzung aus dem Tschechischen

Abteilung des klinischen physiologischen Zentrums zur Erforschung von Diabetes, Metabolismus und Ernährung.
II. interne Klinik 3. medizinische Fakultät und Fakultätskrankenhaus Královské Vinohrady, Prag.
Leitender Arzt: Dr.med. Jan Gojda, Ph.D., telefonischer Kontakt: 26716 3031

Der Glykämische Index (GI) zeigt an, wie schnell die Saccharide, die im getesteten Lebensmittel enthalten sind, im Vergleich zur Glukose verarbeitet werden, einfach gesagt, wie „schnell“ die Saccharide sind. Es wurde wiederholt bewiesen, dass Lebensmittel mit einem hohen GI Fettleibigkeit verursachen. Im Gegensatz dazu führen Interventionen der Lebensweise, die den GI durch die Wahl der Lebensmittel in Folge einer Diät senken, zur Verbesserung der metabolischen Kondition und zur Gewichtsreduktion (Juanola-Falgarona et al. 2014; McMillan-Price und Brand-Miller 2006).

der insulinämische Index (II) zeigt an, wie sehr das jeweilige Lebensmittel die Freisetzung von Insulin im Vergleich mit der Glukose oder einem anderen Referenzlebensmittel steigert. Es ist bekannt, dass die Glukose ein bedeutender Antrieb zur Freisetzung von Insulin ist, aber auch bei proteinreichen Lebensmitteln ist bekannt, dass sie trotzdem, dass sie nach der Einnahme nicht die Glykämie steigern, trotzdem die Freisetzung von Insulin fördern. Diese Erscheinung hängt wahrscheinlich mit der notwendigen anabolischen Signalisierung des Insulins zur Bildung von komplexen Makroverbindungen aus den eingenommenen Eiweißen zusammen. Im Unterschied zu GI gibt es nicht viele veröffentlichte Studien, die das Verhältnis des II zur Beibehaltung oder Anhebung des Körpergewichtes und zum Risiko der Fettleibigkeit oder Diabetes vergleichen würden. Es existieren isolierte Studien, die die Einnahme von Lebensmitteln mit einem hohen II mit dem Risiko der Zuckerkrankheit assoziieren (Mirmiran et al. 2015). Bislang kann jedoch nicht mit Klarheit gesagt werden, welche Auswirkungen eine Diät mit einem isolierten hohen II hat.

Methodologie

Der glykämische und insulinämische Index (GII) wurden gemäß der eingeführten Methodologie (FAO/WHO Carbohydrates in human nutrition) festgelegt. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation (Wolever et al. 1991; Holt et al. 1997). Details des Protokolls siehe unten.

Subjekte. Für die Studie wurden zehn gesunde, nicht fettleibige Freiwillige (7 Männer, 3 Frauen; Durchschnittsalter $25,5 \pm 0,9$ Jahre, Durchschnittsgewicht 75 ± 5 kg) ausgewählt. Das Protokoll wurde von der Ethikkommission der 3. medizinischen Fakultät genehmigt, es war im Einklang mit der Deklaration von Helsinki und wurde im Einklang mit den Regeln der guten klinischen Praxis erstellt. Jeder Teilnehmer hat vor dem Beginn der Studie seine informierte Zustimmung erteilt. Alle Tests wurden an einem akkreditierten Arbeitsplatz durchgeführt (Abteilung der klinischen Physiologie, 2. interne Klinik, Fakultätskrankenhaus Kárlóvské Vinohrady, Šrobárova 50, Praha 10).

Tests. Im Rahmen des Protokolls wurden insgesamt drei Tests (zwischen den Tests lagen mindestens 7 Tage) in zufälliger Reihenfolge durchgeführt. Zwei Tests wurden mit dem Referenzlebensmittel (Glukose, Glucopur 50 g, Naturamyl a.s., Tschechische Republik) und ein Test mit dem getesteten Lebensmittel (MANA Drink, Mark 3, in einer Dosis, die 50 g Sacchariden entspricht, Zusammensetzung des Präparates siehe Abbildung 1) mit einer äquivalenten Menge von 467 ml durchgeführt. Die Befragten wurden auf nüchternen Magen (12 Stunden) untersucht, ihnen wurde eine periphere Venenkanüle eingeführt. Nach einem entspannenden Intervall wurde ihnen basal Blut entnommen (Zeit 0 Min.), in weiterer Folge wurde das jeweilige Lebensmittel eingenommen und ihnen wurde in regelmäßigen Abständen (15, 30, 45, 60, 90, 120 Min.) Blut aus der Vene entnommen.

Beglaubigte Übersetzung aus dem Tschechischen

Abteilung des klinischen physiologischen Zentrums zur Erforschung von Diabetes, Metabolismus und Ernährung.
II. interne Klinik 3. medizinische Fakultät und Fakultätskrankenhaus Královské Vinohrady, Prag.
Leitender Arzt: Dr.med. Jan Gojda, Ph.D., telefonischer Kontakt: 26716 3031

Abbildung 1. Zusammensetzung des Präparates MANA Drink, Mark3, Haeven Labs, s.r.o., Prag, Tschechische Republik.

NUTRITION INFORMATION / NÄHRWERTE / NUTRIČNÍ HODNOTY

Serving Size 1 bottle MANA / Portionsgröße pro Flasche / Velikost porce v láhvi (330 ml / 400 kcal)

[MARK 3]

Servings Per Bottle / Portionzahl pro Flasche / Počet porcí v láhvi: 1

Average nutritional values / Durchschnittliche Nährwerte / Průměrné nutriční údaje	100 ml	1 serving 1 portion 1 porce	RI %* 1 serving RM %* 1 portion RHP %* 1 porce	100ml	1 serving	RI %*
Energetic content / Brennwert / Energetická hodnota	kJ/kcal	508 / 121	1675 / 400	20 %		
Energetic content from fats / Brennwert der Fette / Energetická hodnota z tuků	kJ/kcal	226 / 54	754 / 180	9 %		
Fats / Fette / Tuky (g)	6	20	28,6 %			
of which saturates / davon gesättigte Fettsäuren / z toho nasycené (g)	0,6	2	10 %			
of which monounsaturated / davon einfach ungesättigte Fettsäuren / z toho mononenasycené (g)	3,5	11,6	-			
of which polyunsaturated fat / davon mehrfach ungesättigte Fettsäuren / z toho polymenasycené (g)	1,6	5,2	-			
of which Omega-3 Fatty acid / davon Omega-3- Fettsäuren / z toho omega-3 mastné kyseliny (g)	0,4	1,4	-			
DHA (Docosahexaenoic acid) / (Docosahexaensäure) / (Dokosahexaenová kyselina) (mg)	55	182	-			
EPA (Eicosapentaenoic acid) / (Eicosapentaensäure) / (Eikosapentaenová kyselina) (mg)	30	100	-			
ALA (Alpha-Linolenic acid) / (Alpha-Linolenensäure) / (Alfa-Linolenová kyselina) (mg)	307	1014	-			
Carbohydrates / Kohlenhydrate / Sacharidy (g)	10,7	35,5	13,7 %			
of which sugar / davon Zucker / z toho cukry (g)	2,5	8,4	9 %			
Fibre / Ballaststoffe / Vláknina (g)	1,2	3,8	15 %			
of which soluble fiber / davon lösliche Ballaststoffe / z toho rozpustná (g)	0,4	1,4	-			
of which insoluble fiber / davon unlösliche Ballaststoffe / z toho nerozpustná (g)	0,7	2,4	-			
Proteins / Eiweiß / Bílkoviny (g)	6,3	20,8	42 %			
Salt / Salz / Sůl (g)	0,3	1	17 %			
Vitamin A (mcg)		48,5	160	20 %		
Vitamin B1 (mg)		0,06	0,2	20 %		
Vitamin B2 (mg)		0,1	0,3	20 %		
Vitamin B3 (mg)		1	3,2	20 %		
Vitamin B5 (mg)		0,4	1,2	20 %		
Vitamin B6 (mg)		0,1	0,3	20 %		
Vitamin B7 (mcg)		3	10	20 %		
Vitamin B9 (mcg)		13,3	44	20 %		
Vitamin B12 (mcg)		0,3	1	50 %		
Vitamin C (mg)		4,8	16	20 %		
Vitamin D2 (mcg)		0,4	1,3	25 %		
Vitamin E (mg)		0,8	2,5	21 %		
Vitamin K1 (mcg)		4,5	15	20 %		
Vitamin K2 type 7 / Vitamin K2 typ 7 (mcg)		15,5	51	-		
Potassium / Kalium / Draslík (K) (mg)		121	400	20 %		
Iodine / Jod (I) (mcg)		9	30	20 %		
Magnesium / Hořčík (Mg) (mg)		22,7	75	20 %		
Calcium / Vápník (Ca) (mg)		48,5	160	20 %		
Iron / Eisen / Železo (Fe) (mg)		0,9	3	20 %		
Zinc / Zink / Zinek (Zn) (mg)		0,6	2	20 %		
Manganese / Mangan (Mn) (mg)		0,1	0,4	20 %		
Copper / Kupfer / Měď (Cu) (mg)		0,1	0,3	32 %		
Selenium / Selen / Sel) (mcg)		3,3	11	20 %		
Chromium / Chrom / (Cr) (mcg)		3,6	12	33 %		

ENG *Reference intake of an average adult (8400 kJ / 2000 kcal). Percentage daily values are based on 2 000 kilocalories diet plan. It is possible that your personal diet plan requires higher or lower energetic intake.

DE *Referenzmenge der Tageszufuhr für einen durchschnittlichen Erwachsenen (8400 kJ / 2000 kcal). Die prozentualen täglichen Empfehlungen basieren auf einem Ernährungsplan mit 2000 kcal. Ihre Richtwerte können, abhängig von Ihrem Plan, höher oder niedriger liegen.

CZ *Referenční hodnota příjmu u průměrné dospělé osoby (8400 kJ / 2 000 kcal). Procentuální denní doporučení jsou založena na dietním plánu 2 000 kilo kalorií. Je možné, že vaše osobní hodnoty jsou vyšší nebo nižší, záleží na vašem plánu.

RI acc. to EFSA / GDA nach EFSA / RHP dle EFSA	2 000 kcal	2 500 kcal
Fat / Fette / Tuky	70 g	87,5 g
Saturated Fat / gesättigte Fettsäuren / Nasycené tuky	20 g	25 g
Sodium / Natrium / Sodík	2 400 mg	3 000 mg
Potassium / Kalium / Draslík	2 000 mg	2 500 mg
Carbohydrate / Kohlenhydrate / Sacharidy	260 g	325 g
Protein / Eiweiß / Bílkoviny	50 g	62,5 g
Dietary Fiber / Ballaststoffe / Vláknina	25 g	31,2 g

Delicious. Time-Saving. Balanced food for everybody. / Köstliche. Effiziente. Ausgewogene Mahlzeit für jeden Mensch. / Lahodné. Rychlé. Vyvážené jídlo pro každého.

#DrinkMana

Analysen. Das Blut wurde nach der Abnahme sofort zentrifugiert und die Aliquoten des Plasmas wurden bei -80 °C eingefroren. Alle Proben wurden auf einmal analysiert. Die plasmatische Konzentration der Glukose wurde unter Verwendung der Hexokinase-reaktion (Konelab Glucose analyzer, Thermo Fisher Scientific, Oy., Finnland) und die plasmatische Konzentration des Insulin wurde unter Verwendung der Chemilumineszenz –Enzymimmunanalyse Immulite 2000, Siemens A.G., Deutschland) gemessen. Die Analysen des Plasmas wurden von einem zertifizierten Labor (Institut für Labordiagnostik FNKV) durchgeführt.

Kalkulation und Statistik. Die glykämische Antwort wurde aus den gemessenen Glykämien für die Dauer von 120 Min. als inkrementelle Fläche unter der Kurve (iAUC) berechnet, die für die einzelnen Tests mit Hilfe eines trapezoidalen Modells ausgerechnet wurde. Die insulinämische Antwort wurde aufgrund der gemessenen Insulinämien berechnet, die auf 1000 kJ empfangener Energie eingestellt waren (.60g Glukose und 189,4 ml MANA Drink), als inkrementelle Fläche unter der Kurve (iAUC) berechnet, die für die einzelnen Tests mit Hilfe eines trapezoidalen Modells ausgerechnet wurde. Individuelle Werte unter dem Ausgangsspiegel wurden ausgeschlossen.

Die interindividuelle Variabilität der glykämischen/insulinämischen Antwort war bei den beiden Referenztests statistisch gesehen nicht signifikant unterschiedlich (two way ANOVA für die Interaktionszeit vs. Glykämietest, p = 0,99; Insulinämie p = 0,99), und deshalb wurde für die Kalkulation der Durchschnitt ± SEM aus zwei Messungen herangezogen. Der

Beglaubigte Übersetzung aus dem Tschechischen

Abteilung des klinischen physiologischen Zentrums zur Erforschung von Diabetes, Metabolismus und Ernährung.
II. interne Klinik 3. medizinische Fakultät und Fakultätskrankenhaus Královské Vinohrady, Prag.
Leitender Arzt: Dr.med. Jan Gojda, Ph.D., telefonischer Kontakt: 26716 3031

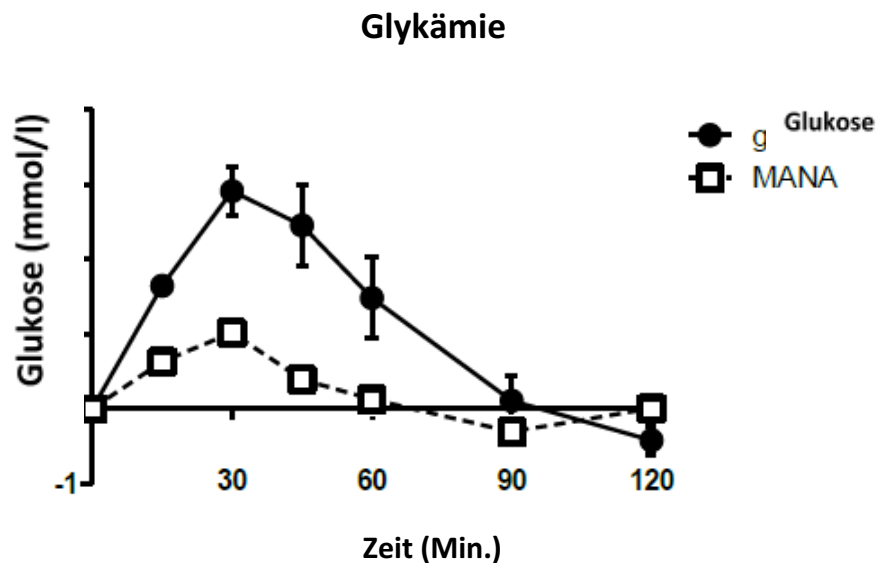
glykämische/insulinämische Index wurde als prozentuelles Verhältnis zwischen dem durchschnittlichen iAUC Glykämie/Insulinämie für

Glucopur und MANA Drink ($iAUC_{MANA} / iAUC_{GLU} \times 100$) herangezogen. Die Ergebnisse werden als Durchschnitt \pm SEM ausgedrückt, die statistische Signifikanz wird als $p < 0.05$ bewertet. Für alle statistische Operationen wurde die Software GraphPad Prism 5.03, GraphPad Software Inc., USA verwendet.

Ergebnisse

Die Kinetik der plasmatischen Konzentrationen der Glukose und des Insulins werden übersichtlich in der Abbildung 2-5 in den relevanten und absoluten Veränderungen veranschaulicht. Die glykämische Antwort ist beim MANA Drink, im Vergleich mit der Glukose ($p < 0.0001$ für die Interaktion Zeit vs. Test, two-way ANOVA), wesentlich und statistisch signifikant niedriger. Die insulinämische Antwort ist beim MANA Drink, im Vergleich mit der Glukose ($p < 0.0001$ für die Interaktion Zeit vs. Test, two-way ANOVA), wesentlich und statistisch signifikant niedriger.

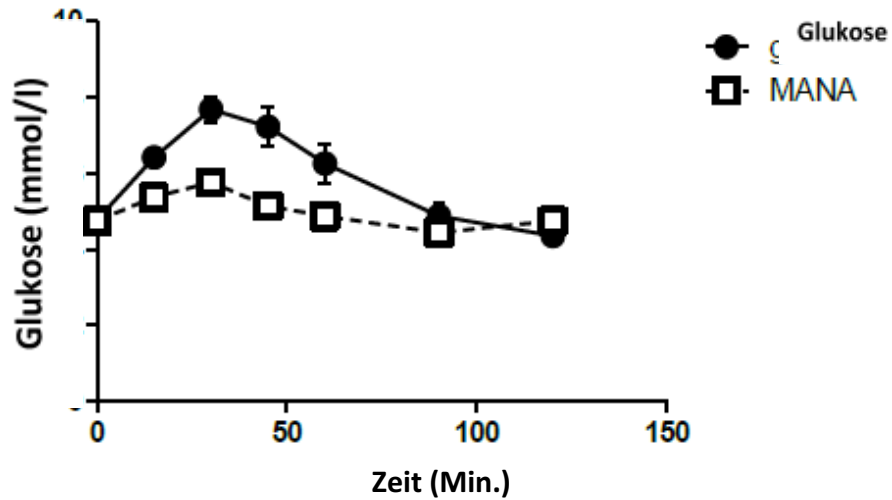
Abbildung 2. Glykämische Antwort.



Die Grafik veranschaulicht die durchschnittlichen Inkrementalwerte der Glykämie während der Zeit. Die Daten werden als Durchschnitt \pm SEM; $p < 0.0001$ für die Interaktion Zeit vs. Test, two-way ANOVA dargestellt.

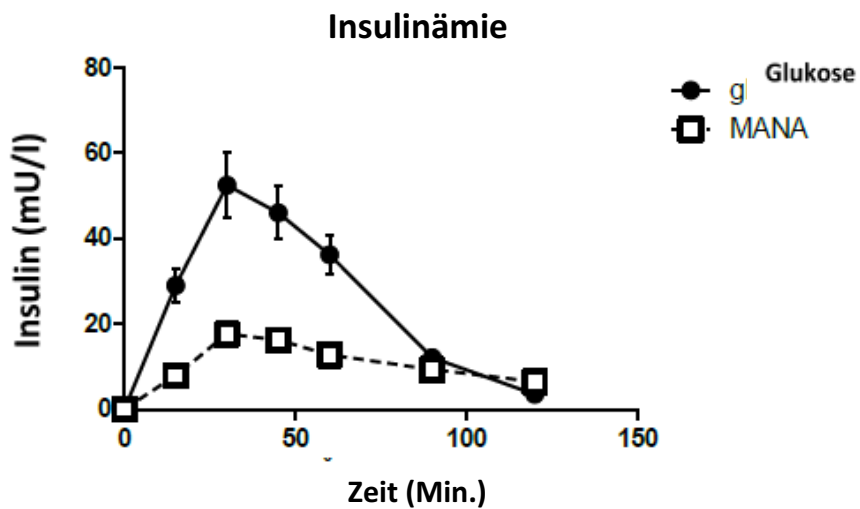
Beglaubigte Übersetzung aus dem Tschechischen

Abteilung des klinischen physiologischen Zentrums zur Erforschung von Diabetes, Metabolismus und Ernährung.
II. interne Klinik 3. medizinische Fakultät und Fakultätskrankenhaus Královské Vinohrady, Prag.
Leitender Arzt: Dr.med. Jan Gojda, Ph.D., telefonischer Kontakt: 26716 3031



Die Grafik veranschaulicht die absoluten Glykämiewerte während der Zeit. Die Daten werden als Durchschnitt \pm SEM; $p < 0.0001$ für die Interaktion Zeit vs. Test, two-way ANOVA dargestellt.

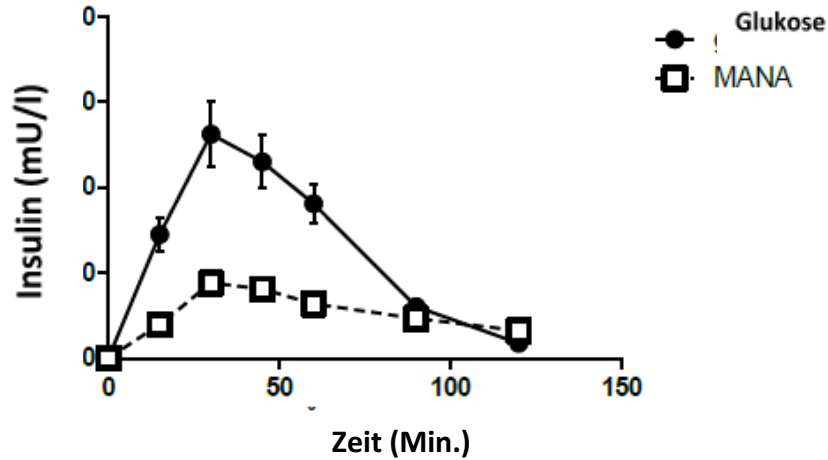
Abbildung 3. Insulinämische Antwort.



Die Grafik veranschaulicht die durchschnittlichen Inkrementalwerte der insulinämischen Antwort auf 1000 kJ Energie. Die Daten werden als Durchschnitt \pm SEM; $p < 0.0001$ für die Interaktion Zeit vs. Test, two-way ANOVA dargestellt.

Beglaubigte Übersetzung aus dem Tschechischen

Abteilung des klinischen physiologischen Zentrums zur Erforschung von Diabetes, Metabolismus und Ernährung.
 II. interne Klinik 3. medizinische Fakultät und Fakultätskrankenhaus Královské Vinohrady, Prag.
 Leitender Arzt: Dr.med. Jan Gojda, Ph.D., telefonischer Kontakt: 26716 3031



Die Grafik veranschaulicht die durchschnittlichen absoluten insulininkrementalwerte der insulinämischen Antwort auf 1000 kJ Energie. Die Daten werden als Durchschnitt \pm SEM; $p < 0.0001$ für die Interaktion Zeit vs. Test, two-way ANOVA dargestellt.

Tabelle 1. Flächen unter der Kurve und glykämischer/insulinämischer Index des Präparates MANA Drink.

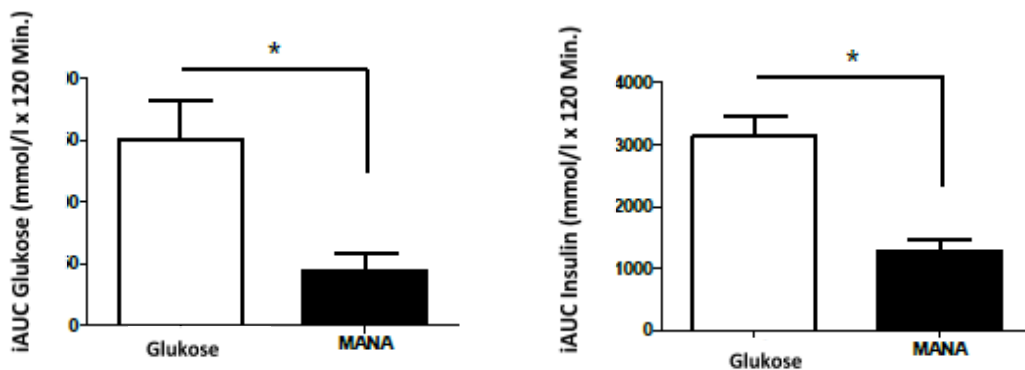
Charakteristiken	GLUKOSE	MANA DRINK	INDEX (%)	p-value
120 Min. iAUC Glukose (mmol/l x Min.)	151.1 \pm 97	44.4 \pm 45	29 \pm 16	0.0056
120 Min. iAUC Insulin (mU/l x Min.)	3140 \pm 1001	1287 \pm 546	41 \pm 9	< 0.0001

10 der Subjekte wurden mit 50 g Glukose oder 467 ml MANA Drink (50 g Saccharide) interveniert. Das iAUC wurde unter Verwendung eines trapezoidalen Modells berechnet. Der glykämische/insulinämische Index wird als $(iAUC_{MANA} / iAUC_{GLU} \times 100)$ ausgedrückt. Der glykämische Index wird anhand der gemessenen Werte berechnet, der insulinämische Index wird aus den auf 1000 kJ der empfangenen Energie adjustierten Werte berechnet. Die Werte werden als Durchschnitt \pm der richtungsweisenden Abweichung angeführt. Der angeführte p-Wert beträgt für den t-Test $iAUC_{MANA}$ vs. $iAUC_{GLU}$.

Beglaubigte Übersetzung aus dem Tschechischen

Abteilung des klinischen physiologischen Zentrums zur Erforschung von Diabetes, Metabolismus und Ernährung.
II. interne Klinik 3. medizinische Fakultät und Fakultätskrankenhaus Královské Vinohrady, Prag.
Leitender Arzt: Dr.med. Jan Gojda, Ph.D., telefonischer Kontakt: 26716 3031

Abbildung 4. Vergleich iAUC der Glukose und des Insulins.



10 der Subjekte wurden mit 50 g Glukose oder 467 ml MANA Drink (50 g Saccharide) interveniert. Das iAUC wurde unter Verwendung eines trapezoidalen Modells berechnet. Der glykämische/insulinämische Index wird als $(iAUC_{MANA} / iAUC_{GLU} \times 100)$ ausgedrückt. Der glykämische Index wird anhand der gemessenen Werte berechnet, der insulinämische Index wird aus den auf 1000 kJ der empfangenen Energie adjustierten Werte berechnet. Die Werte werden als Durchschnitt \pm der richtungsweisenden Abweichung angeführt. Der angeführte p-Wert beträgt für den t-Test $iAUC_{MANA}$ vs. $iAUC_{GLU}$.

Kommentar

Im Rahmen des Protokolls wurde die glykämische und insulinämische Antwort des getesteten Lebensmittels (MANA Drink, Mark 3) und des Referenzlebensmittels (Glukose) in der äquivalenten Kohlenhydratdosis (50 g) bei 10 Subjekten getestet. Die Daten wurden zur Bestimmung des glykämischen (GI) und insulinämischen Indexes (II) verwendet. Zur Bestimmung des II wurden die auf 1000 kJ Energie adjustierten Daten verwendet, da die Freisetzung des Insulins die Aufnahme der Nährstoffe und nicht nur der Glukose startet. Deshalb würde die Verwendung der nicht adjustierten Werte den II überbewerten (Holt et al. 1997). Die Daten wurden in weiterer Folge zur Bestimmung des glykämischen und insulinämischen Indexes verwendet.

Der glykämische Index des MANA Drinks beträgt 29 %, der insulinämische Index 41 %. Anhand beider Parameter kann das Präparat den Lebensmitteln mit einer niedrigen Punktezahl zugeordnet werden. Zum Vergleich sind der GI und der II ausgewählter gängiger Lebensmittel übersichtlich in der Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2. Werte des GI und des II ausgewählter Lebensmittel. Ausgearbeitet gemäß den Methoden, die mit der aktuellen verwendeten Methodik korrespondieren (Wolever et al. 1991; Foster-Powell et al. 2002; Holt et al. 1997).

Lebensmittel	Glykämischer Index (50g Glukose)	Insulinämischer Index (1000kJ Energie)
MANA	29	41
Kohlenhydratreiche Lebensmittel		

Beglaubigte Übersetzung aus dem Tschechischen

Abteilung des klinischen physiologischen Zentrums zur Erforschung von Diabetes, Metabolismus und Ernährung.
II. interne Klinik 3. medizinische Fakultät und Fakultätskrankenhaus Královské Vinohrady, Prag.
Leitender Arzt: Dr.med. Jan Gojda, Ph.D., telefonischer Kontakt: 26716 3031

Haferbrei	42	40
Müsli	66	46
Cornflakes		
Cornflakes	76	81
Teigwaren mit Ei (Spaghetti)		
Teigwaren mit Ei (Spaghetti)	44	40
Vollkornteigwaren (Spaghetti)		
Vollkornteigwaren (Spaghetti)	37	40
Pommes frites		
Pommes frites	75	74
Weißer Reis		
Weißer Reis	64	79
Vollkornbrot		
Vollkornbrot	69	96
Weißbrot		
Weißbrot	100	100
Gekochte Kartoffeln		
Gekochte Kartoffeln	70	121
Eiweißreiche Lebensmittel		
Ei		
Ei	0	31
Hartkäse		
Hartkäse	0	45
Fisch		
Fisch	0	59
Rindfleisch		
Rindfleisch	0	51
Linsen		
Linsen	30	58
Obst		
Apfel		
Apfel	38	59
Orange		
Orange	42	60
Banane		
Banane	58	81
Wassermelone		
Wassermelone	72	82

Gemäß dem gegenwärtigen Erkenntnisstand scheint es, dass Lebensmittel mit einem hohen GI und II metabolisch ungeeignet sind, deren Verzehr ist mit einem höheren Risiko von Fettleibigkeit und Diabetes 2. Typs verbunden. Dies ist durch die Tatsache gegeben, dass wenn wir eine größere Menge an Sacchariden zu uns nehmen, die unseren aktuellen Bedarf, den wir sofort nutzen (Oxidation) übersteigt, die überschüssige Menge für die Bildung von Fetten genutzt wird, die in weiterer Folge insbesondere im Fettgewebe gelagert werden. Deshalb existieren langfristige Strategien zur Senkung des GI in Lebensmitteln (McMillan-Price und Brand-Miller 2006). Das hohe Potential der Lebensmittel zur Steigerung der Glykämie hängt normalerweise auch mit der größeren Freisetzung des Insulins zusammen, weshalb der GI und der II in einer wechselseitigen Beziehung stehen. Eine langfristig hohe Insulinämie ist nicht nur mit dem Diabetesrisiko, aber auch mit dem Risiko von Tumorerkrankungen verbunden. Deshalb gibt es heute den Trend zur Ernährung mit >Lebensmitteln, die einen niedrigen GI und II haben. Solche Lebensmittel eignen sich für Menschen, die an Übergewicht oder Fettleibigkeit leiden. Noch stärker gilt dies für Patienten mit Diabetes, die die Menge der Saccharide bei der Einnahme von Lebensmitteln kontrollieren müssen, damit ihr Blutzucker nicht ansteigt (Glykämie). Es wurde wiederholt bewiesen, dass eine Diät mit einem niedrigen GI/II und einem niedrigen Gehalt an Sacchariden die Kontrolle der Zuckerkrankheit verbessert und das Risiko von Komplikationen aufgrund dieser Erkrankung verringert. Dies spiegelt sich auch in den Empfehlungen der tschechischen, europäischen und amerikanischen diabetologischen Gesellschaften. IM Licht dieser Tatsachen erscheint der MANA Drink aufgrund seiner Zusammensetzung als geeignetes Präparat, durch das gängige Speisen ohne Sorge ersetzt werden können, ohne dass wir die Befürchtung haben müssten, dass wir den Organismus mit einem höheren Risiko der Fettleibigkeit und Zuckerkrankheit belasten.

Auf der anderen Seite ist jedoch klar, dass unter bestimmten Umständen im Gegensatz dazu die Einnahme sogenannter schneller Saccharide erwünscht ist. Es handelt sich um Situationen, in denen der Organismus eine schnelle Energiezufuhr benötigt.

Beglaubigte Übersetzung aus dem Tschechischen

Abteilung des klinischen physiologischen Zentrums zur Erforschung von Diabetes, Metabolismus und Ernährung.
II. interne Klinik 3. medizinische Fakultät und Fakultätskrankenhaus Královské Vinohrady, Prag.
Leitender Arzt: Dr.med. Jan Gojda, Ph.D., telefonischer Kontakt: 26716 3031

Dies gilt insbesondere bei körperlicher Anstrengung. Während der anaeroben Anstrengung verbrennen die Muskeln vor allem Glukose und einige Aminosäuren. Ähnlich ist dies auch während hoch intensiver Intervallübungen. Im Gegensatz dazu werden bei der aeroben Anstrengung mit geringer Intensität vor allem Fette verbrannt. Aus dieser Sicht eignet sich der MANA Drink aufgrund seiner Eigenschaften insbesondere für lang anhaltende aerobe Aktivitäten beziehungsweise Erholungsphasen, was einerseits aufgrund des sehr niedrigen Inhaltes an Sacchariden und ihrer langsamen Aufnahme aus dem Präparat und andererseits durch den relativ hohen Anteil an Fetten gegeben ist. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass für das Wachstum der Muskelmasse Lebensmittel mit einem hohen II geeignet sind, da die Ausschüttung des Insulins den Anabolismus startet.

Schluss

Das Präparat MANA Drink wird durch die relativ niedrige glykämische und insulinämische Antwort und den relativ niedrigen Saccharidgehalt charakterisiert. Laut diesen Parametern fällt er daher in das gegenwärtige Konzept der rationellen Ernährung und man kann die gängigen Lebensmittel durch ihn ersetzen. Er sollte sich besonders bei Patienten mit Diabetes im Rahmen einer komplexen Diät eignen.

Referenzen:

FOSTER-POWELL, Kaye, Susanna H A HOLT und Janette C BRAND-MILLER, 2002. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. *The American journal of clinical nutrition* [online]. 7., **76**(1), 5-56 [vid. 2017-08-09]. ISSN 0002-9165.

Quelle: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12081815>

HOLT, S H, J C MILLER und P PETOCZ, 1997. An insulin index of foods: the isulin demand generated by 100-kJ portions of common foods. *The American journal of clinical nutrition* [online]. 11., **66**(5), 1264-76 [vid. 2017-08-09]. ISSN 0002-9165.

Quelle: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9356547>

JUANOLA-FALGARONA, M., J. SALAS-SALVADO, N. IBARROLA-JURADO, A. RABASSA-SOLER, A. DIAZ-LOPEZ, M. GUASCH-FERRE, P. HERNANDEZ-ALONSO, R. BALANZA und M. BULLO, 2014. Effect of the glycemic index of the diet in weight loss, modulation of satiety, inflammation, and other metabolic risk factors: a randomized controlled trial. *American journal of clinical nutrition* [online]. 1. 7., **100**(1), 27-35 [vid. 2017-08-07]. ISSN 0002-9165.

Quelle: [doi:10.3945/ajcn.113.081216](https://doi.org/10.3945/ajcn.113.081216)

MCMILLAN-PRICE, J und J BRAND-MILLER, 2006. Low-glycaemic index diets and body weight regulation. *International Journal of Obesity* [online]. B.m.: Nature Publishing Group, 12., **30**, S40-S46 [vid. 2017-08-07]. ISSN 0307-0565. Quelle: [doi:10.1038/sj.ijo.0803491](https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803491)

MIRMIRAN, Parvin, Saeed ESFANDIARI, Zahra BAHADORAN, Maryam TOHIDI und Fereidoun AZIZI, 2015. Dietary insulin load and insulin index are associated with the risk of insulin resistance: a prospective approach in Tehran lipid and glucose study. *Journal of diabetes and metabolic disorders* [online].

B.m.: BioMed Central, **15**, 23 [vid. 2017-08-08]. ISSN 2251-6581. Quelle: [doi:10.1186/s40200-016-0247-5](https://doi.org/10.1186/s40200-016-0247-5)

Beglaubigte Übersetzung aus dem Tschechischen

Abteilung des klinischen physiologischen Zentrums zur Erforschung von Diabetes, Metabolismus und Ernährung.
II. interne Klinik 3. medizinische Fakultät und Fakultätskrankenhaus Královské Vinohrady, Prag.
Leitender Arzt: Dr.med. Jan Gojda, Ph.D., telefonischer Kontakt: 26716 3031

WOLEVER, T M, D J JENKINS, A JENKINS und R G JOSSE, 1991. The glycemic index: methodology and clinical implications. *The American journal of clinical nutrition* [online]. 11., **54**(5), 846-54 [vid. 2017-05-15]. ISSN 0002-9165, Quelle: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1951155>

Für die ausstellende Stelle:

Dr.med. Jan Gojda, Ph.D.

(Unterschrift unleserlich:)

Division Of Clinical Physiology,
Centre for Research on Diabetes, Metabolism and Nutrition, 2nd Department of Internal Medicine
University Hospital Kárlóvské Vinohrady
Third Faculty of Medicine, Charles University in Prague
Ruská 87, Prague 10, phone: +420 267163031