

# AUSWIRKUNG VON PISTAZIENKONSUM AUF DIE POSTPRANDIALE GLYKÄMISCHE ANTWORT BEI SCHWANGEREN FRAUEN

Eine randomisierte, kontrollierte Crossover-Studie

Studienleiterin

Sheng Ge, MD, PhD

Chefärztin und Leiterin der Abteilung für klinische  
Ernährung am Sixth People's Hospital der Shanghai  
Jiaotong University in Shanghai, China



Das Ziel dieser Studie war es, die Auswirkungen von Pistazien auf den Blutzuckerspiegel, Insulinspiegel und mit dem Glukosestoffwechsel in Verbindung stehenden Hormonen von schwangeren Frauen zu untersuchen, die

- eine Glukosetoleranzstörung, aber sonst normale Werte haben (n=30), oder
- die Diagnose Schwangerschaftsdiabetes erhalten haben\* (n=30).

\* Anmerkung: Die Diagnose einer Glukoseintoleranzstörung basiert auf den Standards der „Standards of Medical Care in Diabetes – 2014“ von der American Diabetes Association (ADA).

Bei dem zweistufigen Ansatz wurden die Frauen anfangs selektiert, indem man ihren Plasmaglukosewert eine Stunde nach Zunahme von 50 Gramm Glukose gemessen hat; Frauen mit einer Glukosekonzentration von mehr als 7,9 mmol/L machten an einem anderen Tag einen weiteren oralen Glukosetoleranztest mit 75 Gramm Glukose. Gestationsdiabetes liegt vor, wenn der Blutzuckerwert nach einer Stunde bei  $\geq 10,0$  mmol/L oder nach zwei Stunden bei  $\geq 8,5$  mmol/L liegt.

## ZIELGRUPPE

Schwangere Frauen (Alter 25-35, in der 24. bis 28. Schwangerschaftswoche)

## STUDIENDESIGN

Diese Untersuchung war eine Selbstvergleichsstudie, die in zwei Phasen eingeteilt wurde. Die Versuchspersonen nahmen an den Phasen in zufälliger Reihenfolge teil:

Phase A: Die Versuchspersonen konsumierten zum Frühstück innerhalb von zehn Minuten 100 Gramm Vollkornbrot (rund 240 kcal). Venöses Blut wurde 0, 30, 60, 90 und 120 Minuten nach dem Frühstück abgenommen.

Phase B: Die Versuchspersonen konsumierten zum Frühstück innerhalb von zehn Minuten 42 Gramm Pistazien (rund 234 Kalorien). Venöses Blut wurde 0, 30, 60, 90 und 120 Minuten nach dem Frühstück abgenommen.

## VERSUCHSMAHLZEITEN

1. Vollkornbrot (100 Gramm, 2 Scheiben, rund 240 Kalorien)
2. Pistazien (42 Gramm, rund 234 Kalorien)

## HAUPTBEOBACHTUNGSINDIKATOREN

- (1) Blutzucker
- (2) Insulin, GLP-1, GIP

**Warum wurde die Studie durchgeführt:** Schwangere Frauen, die an Diabetes erkrankt sind, mit einer geeigneten Ernährungsweise zu versorgen, ist essentiell für die Gesundheit von Mutter und Kind. Die Pistazie ist ein Nahrungsmittel mit niedrigem glykämischen Index (GI) und ausgewogenen Nährwerten. Sie hat viele Ballaststoffe, Antioxidantien und ein vorteilhaftes Fettsäureprofil. Studien mit gesunden und prä-diabetischen Teilnehmern haben gezeigt, dass Nüsse im Allgemeinen und Pistazien im Speziellen positive Effekte darauf haben, wie Zellen Glukose verwenden und wie Insulin auf eine kohlenhydrathaltige Mahlzeit reagiert. Die Studienleiter wollten wissen, ob 1,5 Portionen Pistazien auch Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes von Nutzen sein können.

**Was war das Ziel der Studie:** Das Ziel dieser Studie war es, die Auswirkungen von Pistazien auf den Blutzuckerspiegel, Insulinspiegel und mit dem Glukosestoffwechsel in Verbindung stehenden Hormonen von schwangeren Frauen zu untersuchen, die: (a) eine Glukosetoleranzstörung haben, aber sonst gesund sind; und (b) die Diagnose Schwangerschaftsdiabetes bekommen haben.

**Gestationsdiabetes mellitus (GDM):** GDM entsteht während der Schwangerschaft (Gestation). Wie andere Formen der Diabetes, beeinflusst GDM, wie Zellen mit Zucker (Glukose) umgehen. GDM verursacht einen hohen Blutzuckerwert, der Auswirkungen auf die Gesundheit des Kindes haben kann. Schwangere Frauen können ihren GDM regulieren, indem sie gesunde Lebensmittel zu sich nehmen, Sport treiben, und, wenn notwendig, Medikamente einnehmen. Die Kontrolle des Blutzuckers kann einer schwierigen Geburt vorbeugen und die Gesundheit von Mutter und Kind erhalten. Unkontrollierte GDM erhöht mütterlicherseits das Risiko von Bluthochdruck und Präeklampsie (mit beginnendem Bluthochdruck während der Schwangerschaft). Obwohl die tatsächliche Auftretenshäufigkeit von GDM wegen fehlender Symptome unbekannt ist, hat die Prävalenz für GDM in den letzten 20 Jahren weltweit zugenommen. Den neuesten Diagnosekriterien der „International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups (IADPSG)“ aus dem Jahr 2010 zufolge<sup>1,2</sup> wurde die Prävalenz von GDM weltweit auf 9,8 bis 25,5 Prozent und in China auf 9,3 bis 18,9 Prozent geschätzt.<sup>3,4</sup>

**Glukosetoleranzstörung während der Schwangerschaft (GIGT):** Während der Schwangerschaft ist der Körper wegen der hormonellen Veränderungen zuweilen nicht imstande, den Blutzuckerspiegel auf einem normalen Niveau zu halten. Dann spricht man von einer Glukosetoleranzstörung während der Schwangerschaft. Eine Glukosetoleranzstörung bedeutet, dass der Blutzuckerspiegel nach einem Glukosetoleranztest über das normale Maß hinaus ansteigt, aber nicht hoch genug ist, als dass eine Diabetesdiagnose gestellt werden könnte. Obwohl die Symptome nach der Schwangerschaft abklingen, haben Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes oder einer Glukosetoleranzstörung ein erhöhtes Risiko, an Diabetes zu erkranken.

**Studiendesign:** Zwei Gruppen schwangerer Frauen mit GDM oder GIGT aßen in einem Abstand von 7 Tagen zweimal nach nächtlichem Fasten entweder 42 Gramm Pistazien<sup>5</sup> oder 100 Gramm Vollkornbrot<sup>6</sup>. Nach jeder Mahlzeit wurde alle 30 Minuten bis zu 120 Minuten danach Blut abgenommen. Die Mengen von Pistazien und Vollkornbrot wurden nach ähnlicher Kalorienanzahl ausgewählt.

## Was die Forscher herausgefunden haben:

**Blutzucker:** Bei beiden Gruppen (Frauen mit GDM und Frauen mit GIGT) konnte nach dem Verzehr von Pistazien zu jedem Zeitpunkt der Messung im Vergleich zu den Werten nach dem Verzehr von Vollkornbrot ein signifikant niedrigerer Anstieg des Blutzuckerspiegels festgestellt werden. Mehr noch, der Blutzuckerspiegel stieg nach dem Verzehr von Pistazien kaum über das Basisniveau. In beiden Gruppen war der Anstieg des Blutzuckerspiegels während der zwei Stunden nach dem Verzehr von Pistazien insgesamt wesentlich niedriger als nach dem Verzehr von Vollkornbrot.

**Insulinspiegel:** Der Effekt auf den Insulinspiegel war sogar noch drastischer. Der Insulinspiegel stieg innerhalb von zwei Stunden nach dem Verzehr von Pistazien nicht an. Wieder hatten beide Gruppen zu keinem Zeitpunkt der Messung im Vergleich zum Verzehr von Vollkornbrot einen signifikant niedrigeren Anstieg des Insulinspiegels, nachdem sie Pistazien verzehrt hatten.

**GIP (insulinotrope Polypeptide) und GLP-1 (Glukagonlike Peptid-1):** Diese metabolischen Hormone, auch Inkretine genannt, fördern die Senkung des Blutzuckerspiegels und werden nach dem Essen vermehrt ausgeschüttet. Sie wirken, indem sie die Insulinausschüttung des Pankreas beeinflussen. Sie scheinen die Nährstoffabsorptionsrate zu verlangsamen und reduzieren möglicherweise die Nahrungsaufnahme. In beiden Versuchsgruppen konnte nach dem Verzehr von Pistazien im Vergleich zu dem Verzehr von Vollkornbrot ein höherer Anstieg von GLP-1 festgestellt werden (60, 90 und 120 Minuten später bei der GIGT-Gruppe und 90 und 120 Minuten später bei der GDM-Gruppe). Dagegen gab es bei der GDM- sowie der GIGT-Gruppe im Gegensatz zu dem Verzehr von Pistazien einen höheren Anstieg des GIP-Spiegels nach dem Verzehr von Vollkornbrot. Dies liegt wahrscheinlich darin begründet, dass die Absonderung von GIP durch Glukose im Darmkanal angekurbelt wird.

<sup>1</sup> Metzger BE, Gabbe SG, Persson B, et al. International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups recommendations on the diagnosis and classification of hyperglycemia in pregnancy. *Diabetes Care*. 2010;33:676-82.

<sup>2</sup> Weintert LS. International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups recommendations on the diagnosis and classification of hyperglycemia in pregnancy: comment to the International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups Consensus Panel. *Diabetes Care*. 2010;33:e97. Author reply e8.

<sup>3</sup> Wei YM, Yang HX. Comparison of the diagnostic criteria for gestational diabetes mellitus in China. *Chinese J Obst Gynecol*. 2011;46(8):578-81.

<sup>4</sup> Wei Y, et al. International Association of Diabetes and Pregnancy Study Group criteria are suitable for gestational diabetes mellitus diagnosis: further evidence from China. *Chin med J*. 2013;127(20):3553-6.

<sup>5</sup> 42 Gramm entsprechen etwa 1 bis 1,5 Portionen, also etwa 49 Nüssen.

<sup>6</sup> Vollkornbrot wird in der Balanced Diet Pagoda (Chinese Dietary Guidelines) als gesundes Lebensmittel empfohlen.

# Gruppe: GIGT

(Glukosetoleranzstörung während der Schwangerschaft)

## Wirkung von Vollkornbrot und Pistazien auf den Blutzucker in der GIGT-Gruppe

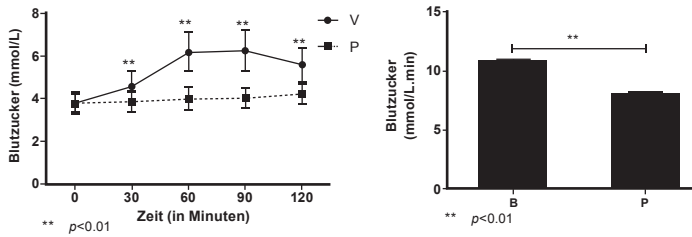


Abbildung 1: Veränderungen des Blutzuckerspiegels innerhalb von zwei Stunden nach dem Verzehr von Vollkornbrot und Pistazien in der GIGT-Gruppe

Abbildung 2: AUC<sub>glu120min</sub> von Vollkornbrot und Pistazien in der GIGT-Gruppe

## Wirkung von Vollkornbrot und Pistazien auf Insulin in der GIGT-Gruppe

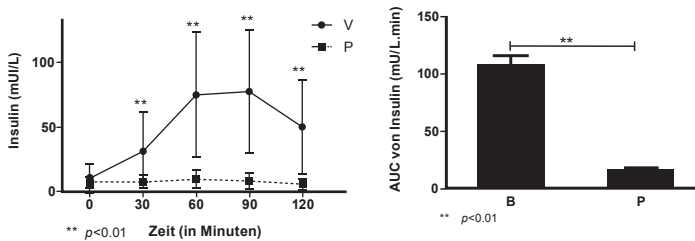


Abbildung 3: Veränderungen des Insulinspiegels innerhalb von zwei Stunden nach dem Verzehr von Vollkornbrot und Pistazien in der GIGT-Gruppe

Abbildung 4: AUC<sub>ins120min</sub> von Vollkornbrot und Pistazien in der GIGT-Gruppe

## Wirkung von Vollkornbrot und Pistazien auf GLP-1 in der GIGT-Gruppe

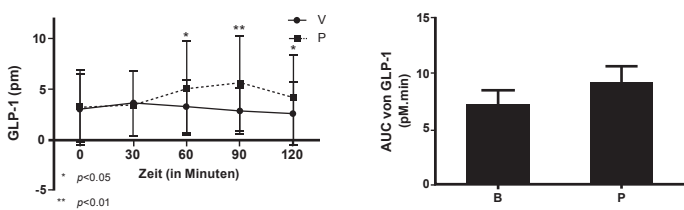


Abbildung 5: Veränderungen der GLP-1-Werte innerhalb von zwei Stunden nach dem Verzehr von Vollkornbrot und Pistazien in der GIGT-Gruppe

Abbildung 6: AUC<sub>GLP-1 120min</sub> von Vollkornbrot und Pistazien in der GIGT-Gruppe

# Gruppe: GDM

(Gestationsdiabetes mellitus)

## Wirkung von Vollkornbrot und Pistazien auf den Blutzucker in der GDM-Gruppe

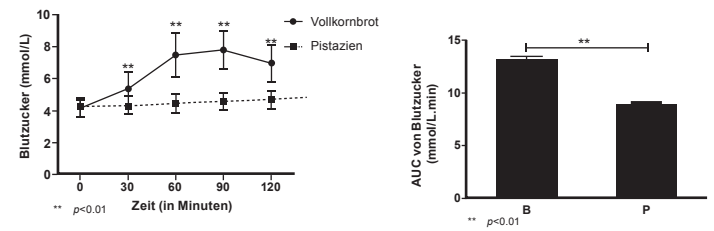


Abbildung 7: Veränderungen des Blutzuckerspiegels innerhalb von zwei Stunden nach dem Verzehr von Vollkornbrot und Pistazien in der GDM-Gruppe

Abbildung 8: AUC<sub>glu120min</sub> von Vollkornbrot und Pistazien in der GDM-Gruppe

## Wirkung von Vollkornbrot und Pistazien auf Insulin in der GDM-Gruppe

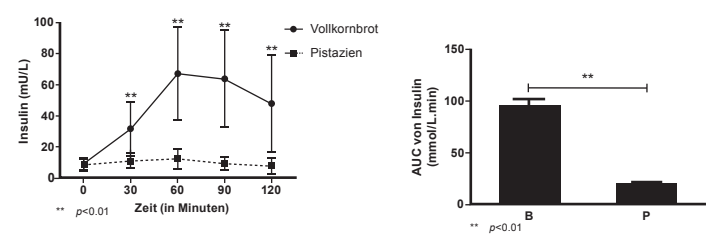


Abbildung 9: Veränderungen des Insulinspiegels innerhalb von zwei Stunden nach dem Verzehr von Vollkornbrot und Pistazien in der GDM-Gruppe

Abbildung 10: AUC<sub>ins120min</sub> von Vollkornbrot und Pistazien in der GDM-Gruppe

## Wirkung von Vollkornbrot und Pistazien auf GLP-1 in der GDM-Gruppe

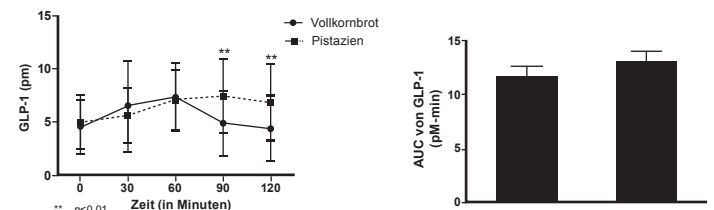


Abbildung 11: Veränderungen der GLP-1-Werte innerhalb von zwei Stunden nach dem Verzehr von Vollkornbrot und Pistazien in der GDM-Gruppe

Abbildung 12: AUC<sub>GLP-1 120min</sub> von Vollkornbrot und Pistazien in der GDM-Gruppe

## Was wir aus dieser Studie gelernt haben

Weltweit liegt die Prävalenz von Gestationsdiabetes mellitus (GDM), ein zunehmendes gesundheitliches Problem, bei 9,8 bis 25,5 Prozent. Erhöhte Blutzuckerwerte während der Schwangerschaft können nicht nur Auswirkungen auf die Gesundheit der Mutter haben, sondern auch das Risiko, an Diabetes zu erkranken, für das Kind erhöhen. Diese Studie zeigt, dass Pistazien helfen können, den postprandialen Blutzuckerspiegel konstanter zu halten und gleichzeitig Mutter wie Kind mit essentiellen Nährstoffen zu versorgen.

- ✓ Zu jedem gemessenen Zeitpunkt nach dem Verzehr von Pistazien wurde im Vergleich zum Verzehr von Vollkornbrot ein signifikant niedrigerer Anstieg des Blutzuckers festgestellt
- ✓ Nach dem Verzehr von Pistazien stieg der Blutzuckerspiegel nur minimal über das Basisniveau
- ✓ Pistazien sind ein gesunder Snack für schwangere Frauen mit GIGT oder GDM



## Sheng Ge, MD, PhD

Studienleiterin

Chefärztin und Leiterin der Abteilung für klinische Ernährung am Sixth People's Hospital der Shanghai Jiaotong University in Shanghai, China.

Dr. Ge hat sich auf Ernährungsweisen bei verschiedensten Krankheiten, darunter Diabetes, Nierenerkrankungen und Adipositas, spezialisiert. Sie ist eine Treuhänderin der Shanghai Gesellschaft für Ernährung; Ratsmitglied der chinesischen Gesellschaft für Ernährung; stellvertretende Vorsitzende der Ernährungsgemeinschaft der chinesischen ärztlichen Vereinigung; Ausschussmitglied der Abteilung Popularisierung der Wissenschaft der chinesischen ärztlichen Vereinigung.

In Zusammenarbeit mit:



## Zhaoping Li, MD, PhD

Professorin der Medizin & Leiterin des UCLA Center for Human Nutrition; Leiterin der Abteilung klinische Ernährung an der medizinischen Fakultät der David Geffen School of Medicine an der UCLA & Greater Los Angeles Health Care System.

Zu den Kernforschungsgebieten von Dr. Li gehören die Behandlung und Prävention von Adipositas, die Funktion von Ernährung, sekundären Pflanzenstoffen und pflanzlichen Nahrungsergänzungsmitteln bei der Prävention und Behandlung von metabolischen Erkrankungen, häufige Formen von Krebs und Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Sie hat mehr als 150 von Experten begutachtete Abhandlungen in angesehenen Fachzeitschriften veröffentlicht.

Die Studie wurde teilweise vom United States Department of Agriculture und von den American Pistachio Growers, einem freiwilligen Zusammenschluss von mehr als 700 US-amerikanischen Anbaubetrieben, unterstützt.

