

开心果对孕期餐后血糖应答的 随机、交叉、对照研究

主要研究者

葛声 医学博士 主任医师

上海交通大学附属第六人民医院临床营养科主任



研究目的

观察开心果对孕期餐后血糖应答作用及血糖控制方面的效果，研究对象包括：

- 30例糖耐量受损但其他正常的孕妇，及
- 30例诊断为妊娠期糖尿病的患者；

观察开心果对孕期血糖、胰岛素以及与糖代谢相关的肠道激素的作用与影响。

*妊娠期糖耐量异常及妊娠期糖尿病诊断标准参考：
2011年7月1日中国卫生部发布的中华人民共和国卫生行业标准，WS 331-2011：《妊娠糖尿病诊断》

采用两步法，第一步，先对孕妇进行50克葡萄糖负荷试验，1小时血糖大于等于7.8 mmol/L的进行75克葡萄糖OGTT试验，1小时血糖大于等于10.0mmol/L，或者2小时血糖大于等于8.5mmol/L则诊断为妊娠期糖尿病。

研究对象

25-35岁妊娠24-28周糖耐量受损及患有糖尿病的孕妇

研究设计

两阶段随机、交叉、对照研究：

阶段 A:

受试者早餐10分钟内摄入100克全麦面包（大约240千卡）。分别于早餐时、早餐后30分钟、60分钟、90分钟及120分钟采集静脉血样。

阶段 B:

受试者早餐10分钟内摄入42克开心果（大约234kcal）分别于早餐时、早餐后30分钟、60分钟、90分钟及120分钟采集静脉血样。

试验餐

- 1.全麦面包（100克，2片，大约240KCAL）
- 2.开心果（42克，大约234KCAL）

主要观察指标：

- (1) 血糖
- (2) 胰岛素、GLP-1、GIP

试验结果总结

研究背景

为妊娠期糖尿病患者提供合理的营养是母婴健康的基本保证。开心果是一种低GI指数、营养均衡全面的食物。开心果富含膳食纤维、抗氧化营养素以及脂肪构成比例。在健康人群以及糖尿病前期患者中进行的一些研究结果已经揭示了坚果，尤其是开心果如何改善细胞利用葡萄糖能力以及胰岛素在低碳水化合物饮食中如何发挥作用的。研究者希望揭示摄入1.5份开心果是否有利于妊娠期糖耐量受损以及患者的血糖控制。

研究目的

是探索开心果对糖耐量受损以及对妊娠期糖尿病孕妇血糖、胰岛素以及糖代谢相关激素的作用。

妊娠期糖尿病:

妊娠期糖尿病（GDM）是在怀孕期间首次发生或发现的糖尿病，与其他类型糖尿病类似，GDM影响细胞对葡萄糖的利用。GDM孕妇血糖升高，影响母婴健康。希望孕期能够通过健康饮食、运动控制血糖，必要时采用药物治疗。控制血糖能够预防（因出生巨大儿而）难产，保护母婴健康。妊娠期糖尿病患者若血糖控制不佳，则增加母亲高血压和先兆子痫风险。然而妊娠期糖尿病的真实发病率不得而知，因为发病时没有症状，近20年来，全球GDM发病率都在上升。根据最新国际2010糖尿病和孕期研究的诊断标准（IADPSG），全球GDM发病率估计在9.8-25.5%，在中国发病率约为9.3-18.9%。

妊娠期糖耐量受损（GIGT）是指由于激素水平的改变导致的孕期不能将血糖调节到正常范围，称为妊娠期糖耐量受损。糖耐量受损意味着糖负荷后血糖水平的升高超过正常范围，但还没有达到达到妊娠期糖尿病的诊断标准。虽然这种情况可能随着孩子的出生而缓解，但是无论是GDM还是GIGT都增加了最终发展成糖尿病的风险。

研究设计:

两组孕妇，无论是GIGT还是GDM均进行空腹后摄入42克开心果或者100克全麦面包两种试验，两次试验期间间隔7天。每隔30分钟收集一次血样，直到餐后120分钟。摄入的开心果和全麦面包热量相等。

研究发现:

对血糖的影响：两组孕妇，无论是GIGT还是GDM在摄入开心果后每次测试餐后血糖水平均显著低于摄入全麦面包后血糖水平。实际上，摄入开心果后餐后血糖水平仅仅超过基线水平。两组孕妇在摄入开心果后2小时内每一次测试血糖升高水平均显著低于摄入全麦面包后血糖升高水平。

对胰岛素水平的影响：

对胰岛素水平的影响更加显著。摄入开心果后2小时内血中胰岛素水平几乎没有改变。摄入开心果后两组孕妇每一时间点胰岛素升高水平均显著低于摄入全麦面包之后胰岛素升高水平。

对GIP（葡萄糖依赖性促胰岛素多肽）和GLP-1（胰岛素样肽-1）水平的影响：

这些代谢相关激素也称为肠促胰岛素，是由于摄食引起的，能够降低餐后血糖水平的激素。通过餐后调节胰岛素释放发挥作用似乎可以降低营养素吸收入血的速度，从而减慢食物摄入的速度。两组孕妇均发现，与吃全麦面包相比，摄入开心果之后GIGT组孕妇60分钟、90分钟和120分钟及GDM组孕妇90分钟、120分钟血清GLP-1水平升的更高。另一方面，GDM和GIGT组孕妇摄入全麦面包后血清GIP均显著高于摄入开心果组，这可能与由于GIP受肠道葡萄糖刺激引起分泌有关。

² 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.

³ Weiner 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.

⁴ Wei YM, Yang HX. Comparison of the diagnostic criteria for gestational diabetes mellitus in China. Chinese J Obst Gynecol. 2011;46(8):578-81.

⁵ 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.

⁶ 42 grams = about 1-1/2 servings. One serving = about 49 nuts.

⁷ Whole wheat bread is a recommended healthy food in the Balanced Diet Pagoda (Chinese Dietary Guidelines)

GIGT (妊娠期糖耐量异常人群)

全麦面包和开心果对GIGT孕妇餐后血糖的影响

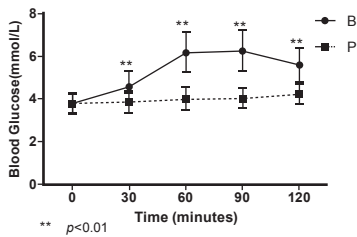


表1 摄入全麦面包及开心果后餐后2小时血糖水平变化

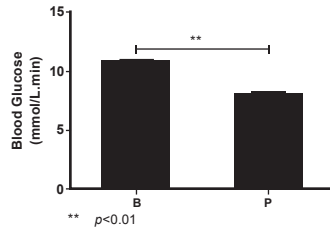


表2 GIGT孕妇摄入全麦面包及开心果后餐后2小时血糖曲线下增值面积比较

摄入全麦面包及开心果对GIGT孕妇餐后胰岛素分泌的影响

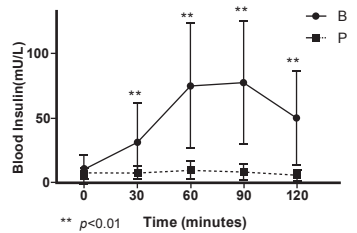


表3 GIGT孕妇摄入全麦面包和开心果后餐后2小时血清胰岛素水平的变化情况

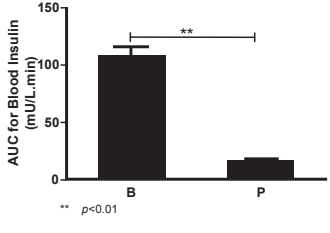


表4 GIGT孕妇摄入全麦面包及开心果后餐后2小时胰岛素曲线下增值面积比较

全麦面包及开心果对GIGT孕妇GLP-1的作用

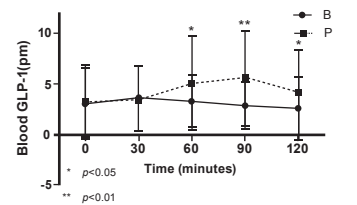


表5 GIGT组摄入全麦面包和开心果后2小时内GLP-1水平的变化

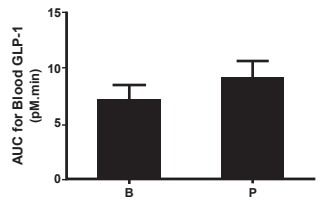


表6 GIGT组摄入全麦面包和开心果后120分钟内GLP-1曲线下增值面积比较

GDM (妊娠期糖尿病人群)

全麦面包和开心果对GDM孕妇血糖的影响作用

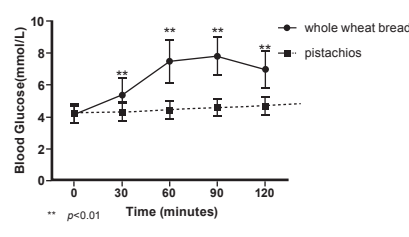


表7 GDM孕妇摄入全麦面包和开心果2小时内血糖水平的变化

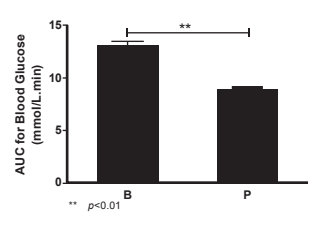


表8 GDM孕妇摄入全麦面包和开心果后120分钟内曲线下增值面积比较

全麦面包及开心果对GDM孕妇胰岛素的影响作用

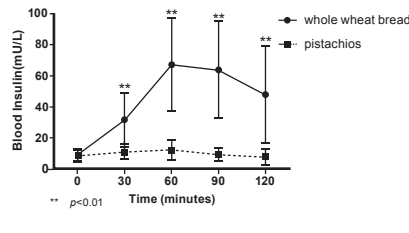


表9 GDM孕妇摄入全麦面包和开心果后2小时内胰岛素水平的变化

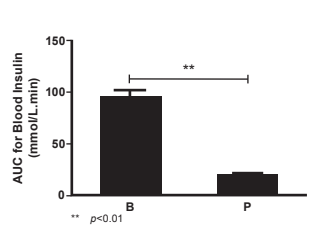


表10 GDM孕妇摄入全麦面包和开心果后120分钟内胰岛素分泌曲线下增值面积比较

GDM孕妇摄入全麦面包和开心果对GLP-1的影响作用

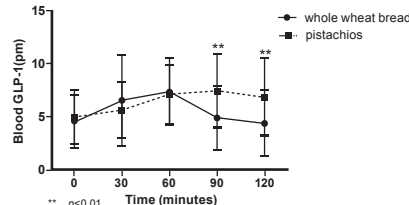


表11 GDM孕妇摄入全麦面包和开心果后2小时内GLP-1水平变化

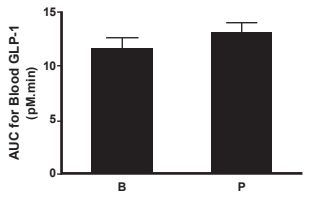


表12 GDM孕妇摄入全麦面包和开心果后120分钟内GLP-1曲线下增值面积比较

该项研究告诉我们

妊娠期糖尿病越来越受到人们的普遍关注，据估计，全球范围内妊娠期糖尿病患病率约为9.8-25.5%。孕期血糖的升高不但影响母亲的健康，也增加了宝宝将来患糖尿病的风险。该项研究显示，孕期摄入开心果不但可以给母亲和宝宝提供丰富的营养，同时也有助于帮助糖代谢异常孕妇餐后血糖水平控制。

✓ 摄入开心果后每一检测时间点餐后血糖水平均显著低于全麦面包。

✓ 摄入开心果后血糖仅比基线水平升高一点点。

✓ 开心果是孕期糖耐量异常和妊娠期糖尿病孕妇的健康零食。



葛声 主任

主要研究者

主任医师,上海交通大学附属第六人民医院临床营养科主任

葛声主任擅长各种疾病的营养治疗,包括糖尿病、肾脏疾病及肥胖等。学术任职上海营养学会理事、中国营养学会理事、中国医师协会营养师专委会副主任委员、中华医学会科普分会委员。



李兆平 教授

医学教授,洛杉矶加州大学医学院人类营养中心主任,洛杉矶加大里根医学中心临床营养科主任。

李兆萍教授的主要研究领域是肥胖的治疗和预防,研究营养、植物化学物以及植物性膳食补充剂在预防和治疗代谢性疾病、常见肿瘤和心血管疾病中的作用。她在学术期刊上发表了150多篇的论文。

该项研究由美国农业部和美国开心果种植者协会共同资助,美国开心果种植者协会是一个非盈利性行业协会,代表美国700多家种植者。

