

Correlation between Serum 25-Hydroxyvitamin D Levels in Late Pregnancy and Gestational Hypertension, Preeclampsia and Gestational Diabetes Mellitus in Pregnant Women

Fengying Wang Deyong Ji Rui Li

Department of Obstetrics, Huainan Maternal and Child Health Hospital, Huainan, Anhui, 232001, China

Abstract

Objective To study the correlation between serum 25 hydroxyvitamin D level and gestational hypertension, preeclampsia and gestational diabetes in pregnant women in the third trimester. **Methods** The serum 25-hydroxyvitamin D levels of pregnant women diagnosed with gestational hypertension, preeclampsia, and gestational diabetes mellitus who were admitted to our hospital between January 2022 and December 2023 were measured. These pregnant women were divided into three separate observation groups according to their respective complications. Meanwhile, pregnant women without any complications during the same time period were selected as the control group. The correlation of serum 25-(OH) D level with hypertension, preeclampsia and diabetes during pregnancy was analyzed. **Results** The serum 25-(OH) D level of pregnant women with hypertension, preeclampsia and gestational diabetes in late pregnancy was lower than that of pregnant women without gestational complications, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$); The 25-(OH) D level in pregnant women with preeclampsia was lower than that in pregnant women with hypertension during pregnancy, and the level of serum 25-(OH) D was found to be lower compared to that in normal pregnant women, and this discrepancy exhibited statistical significance ($P < 0.05$). **Conclusion** Low level of serum 25-(OH) D in late pregnancy increases the risk of pregnancy-induced hypertension, preeclampsia and gestational diabetes, and low level of serum 25-(OH) D in late pregnancy increases the severity of pregnancy-induced hypertension.

Keywords

third-trimester-of-pregnancy; gestational hypertension; preeclampsia; gestational diabetes mellitus; 25 hydroxyvitamin D

孕晚期的血清 25 羟基维生素 D 含量与孕妇的妊娠期高血压、子痫前期及妊娠期糖尿病的相关性

王凤英 计德永 李蕊

淮南市妇幼保健院产科, 中国·安徽 淮南 232001

摘 要

目的: 研究孕晚期孕妇血清25羟维生素D水平与妊娠期高血压、子痫前期及妊娠期糖尿病的相关性。**方法:** 通过检测2022年1月至2023年12月入住我院的孕晚期合并妊娠期高血压、子痫前期、妊娠期糖尿病孕妇的血清25羟维生素D浓度, 分别作为1个观察组, 共3个观察组, 同期不合并有并发症的孕妇作为对照组, 通过分别与对照组比较, 研究血清25-(OH) D浓度的变化和妊娠期合并高血压、子痫前期、糖尿病的相关性。**结果:** 孕晚期合并有高血压、子痫前期及妊娠期糖尿病的孕妇血清25-(OH) D水平低于无妊娠期合并症的孕妇, 且差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 子痫前期的孕妇25-(OH) D水平低于在妊娠期高血压的孕妇血清25-(OH) D水平, 低于正常孕妇水平, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。**结论:** 孕晚期血清25-(OH) D低水平增加了发生妊娠期高血压、子痫前期、妊娠期糖尿病的风险, 孕晚期血清25-(OH) D低水平增加了在妊娠期高血压疾病中病情的严重程度。

关键词

孕晚期; 妊娠期高血压; 子痫前期; 妊娠期糖尿病; 25-羟基-维生素D

1 引言

维生素 D 为人体所必需的一种脂溶性维生素, 随着对

【基金项目】母婴营养与健康研究项目(项目编号: JK202207)。

【作者简介】王凤英(1983-), 女, 中国安徽亳州人, 本科, 主任医师, 从事早孕及孕期营养研究。

维生素 D 研究的逐步深入, 目前多数学者认为维生素 D 属于类固醇激素的一种, 有内分泌、旁分泌和自分泌方式[1]。在人体的调节体系中, 维生素 D 所发挥的重要作用并非仅仅局限于对钙磷平衡的调控。实际上, 它在血管的形成过程中以及细胞的增殖和分化进程里, 从葡萄糖的代谢流程, 再到免疫系统的调节工作, 诸多关键生理过程都起到至关重要的作用。大量调查研究显示, 在维生素 D 的各种存在形式中, 25 羟维生素 D 即: [25-(OH)D] 是其在血液循环里的

主要活性形式。且维生素 D 在老年人、绝经后妇女、孕妇及儿童体内常见不足。维生素 D 帮助钙的吸收, 维生素 D 缺乏容易造成人体缺钙。已经知道人体含量最高的无机元素包括钙, 钙可以促使骨骼形成, 若缺乏钙则对机体的生长发育造成严重的影响; 除此之外, 钙还可通过调节凝血过程、激素分泌等生理反应, 维持机体内环境的相对稳定; 最后钙还可以调控细胞的有丝分裂等生命活动。据相关研究表明, 胰岛细胞要完成胰岛素的合成与分泌, 维生素 D 是必不可少的物质。并且, 当人体适当补充维生素 D 后, 胰岛素抵抗的情况能够得到有效缓解。[2]。鉴于维生素 D 在人体复杂调节机制中的多元作用, 临床实践观察到, 将维生素 D 与外源性胰岛素联合应用于妊娠期糖尿病产妇, 对其病情能起到一定的辅助治疗效果。

因此, 依据检测所得的维生素 D 水平, 对维生素 D 的补充进行合理指导, 可切实有效地降低妊娠期高血压疾病、子痫前期、妊娠期糖尿病等一系列妊娠合并症的发生几率。孕妇钙的摄入量不足可诱发小腿抽筋、牙齿松动、妊娠高血压综合征、骨盆疼痛等病症[3]。由此可见, 有效避免维生素 D 和钙的缺乏对机体调节极为重要。基于此, 本研究分析了孕晚期血 25-(OH)D 水平的变化与发生子痫前期、妊娠期糖尿病相关性及其临床实践经验, 目的为有效改善孕期孕妇机体稳定及调节减少妊娠合并症发生的风险提供临床实践经验。因此研究妊娠妇女孕晚期 25-(OH)D 水平与妊娠期高血压、子痫前期、妊娠期糖尿病的关联对于减少妊娠期高血压、子痫前期、妊娠期糖尿病发生, 减少不良妊娠有重要临床意义。因此, 为在未来孕晚期保健工作的开展提供科学依据。

实验证明, 孕期女性的维生素 D (VD) 的缺乏不仅与妊娠糖尿病(4)、妊娠高血压[5]有关, 还与妊娠期贫血有关[6]。增加了婴儿呼吸道病和哮喘, 先天性佝偻症, 可能导致语言障碍等风险[7]。孕妇钙的摄入量不足可能导致小腿抽搐、牙齿松动、妊娠高血压综合征以及骨盆疼痛等症状[3]。由此不难看出, 确保孕妇体内不缺乏维生素 D 与钙, 对于维持其机体的稳定状态及正常调节功能而言, 有着极为关键的意义。吴桐等[8]在其研究文献中明确指出, 女性处于怀孕晚期时, 若体内缺乏维生素 D, 那么出现胎儿窘迫、早产以及巨大儿等不良妊娠状况的可能性将会增加。而及时补充维生素 D, 对于减少此类不良妊娠结局的发生概率能够起到积极且有效的作用。岳晓玲等在其研究[9]中表明, 给予较高剂量的维生素 D, 能够对患有妊娠期糖尿病的产妇

的血糖浓度起到有效的控制作用, 同时, 还有利于改善妊娠的最终结果。且有研究表明新生儿血清维生素 D 含量与孕妇血清维生素 D 有正相关性。对此加强孕期孕妇维生素 D 的检测及指导补充显得更加重要。已有相关研究表明, 维生素 D 对于人体骨骼的生长发育而言是不可或缺的关键元素。一旦缺乏维生素 D, 很可能会致使骨骼生长发育的速度变缓, 甚至出现发育异常的状况。不仅如此, 慢性肝病、慢性肾病、慢性阻塞性肺病等慢性疾病的发生, 还可能和体内维生素 D 的缺乏有密切关系; 另外, 维生素 D 的缺乏或不足还与妊娠高血压、妊娠糖尿病、子痫前期等各种孕期并发症有关。甚至会对其胎儿的妊娠过程产生不良影响, 如会增加新生儿心血管系统疾病的发生风险[10]。通过研究发现, 血清 VD 处于不足状态或者存在缺乏的情况, 与高血压疾病之间存在着极为密切的关联[11—12]。肾素—血管紧张素—醛固酮系统的正常调节离不开 VD 的参与, VD 充当着关键角色。一旦体内出现 VD 缺乏的情况, 肾素—血管紧张素—醛固酮系统就会被激活。在该系统被激活的影响下, 继发性甲状旁腺素的分泌量会显著增多。甲状旁腺素能够对血管平滑肌产生作用, 致使血管变得僵硬, 且脆性增加。与此同时, 血管内皮原本所受到的保护机制也会被削弱。当这些变化发生后, 血压升高就成为了随之而来的结果。胰岛素抵抗也是血压升高的原因之一。

2 对象和方法

2.1 研究对象

检测 2022 年 1 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日期间我院收治的先兆子痫孕晚期孕妇 118 例作为先兆子痫组, 年龄 19 ~ 40 岁, 平均(28.08 ± 5.26)岁, 孕周平均(38.39 ± 2.33)孕; 同期我院收治的妊娠期高血压孕晚期孕妇 183 例作为高血压组, 年龄 18 ~ 43 岁, 平均(28.96 ± 4.47)岁, 孕周平均(38.62 ± 1.68)周; 同期我院收治的妊娠期糖尿病孕晚期孕妇 282 例作为糖尿病组, 年龄 20 ~ 45 岁, 平均(28.82 ± 4.25)岁; 孕周平均(38.41 ± 2.31)周; 该期间我院收治的无合并症的孕晚期孕妇 290 例为对照组, 年龄 18 ~ 45 岁, 平均(28.68 ± 4.76)岁, 孕周平均(38.75 ± 1.98)周。通过分别与对照组比较, 研究血清 25-(OH)D 值改变与妊娠期高血压、子痫前期、妊娠期糖尿病的相关性。所有研究过程均取得孕妇本人的知情且同意, 并按照对应的纳入和排除标准筛选数据。数据分为四组, 在年龄、孕周、产次、体重等资料进行比较, 研究结果显示(P > 0.05), 有可比性。见表 1。

表 1 两组孕妇一般资料的比较 [n, x ± s]

一般临床资料	年龄 (year)	孕周 (weeks)	初产 / 经产	体重 (kg)
对照组 (n=290)	28.68 ± 4.76	38.75 ± 1.98	145/145	78.95 ± 10.23
先兆子痫组 (n=118)	28.08 ± 5.26	38.39 ± 2.33	70/48	80.33 ± 10.27
高血压组 (n=183)	28.96 ± 4.47	38.62 ± 1.68	97/86	79.84 ± 10.36
糖尿病组 (n=282)	28.82 ± 4.25	38.41 ± 2.31	143/139	78.88 ± 10.44

2.2 纳入标准

(1) 妊娠期糖尿病的筛查标准是美国糖尿病联合会发布的《妊娠期糖尿病筛查标准》:之前未出现血糖高的患者均可在妊娠 24-28 周时行口服 75.g 葡萄糖耐量试验检测,可重复或连续多次测量血糖水平呈不同程度的增高,当空腹血糖大于 5.1mmol/L,且餐后 1·h 血糖高于 10.0mmol/L,或者餐后 2·h 血糖高于 8.5mmol/L 时,表明患者存在妊娠期糖尿病。(2) 妊娠期高血压及子痫前期按第 10 版妇产科学诊断标准:当妊娠进入 20 周之后,如果孕妇出现血压升高的情况,便被称作妊娠期高血压。其具体的症状表现为:收缩压达到或超过 140mmHg,和(或)舒张压达到或超过了 90mmHg,同时尿液检查中未发现蛋白尿,并且在分娩后的 12 周以内,血压能够恢复至正常水平;在孕 20 周以后,收血压达到或超过 140mmHg 和(或)舒张压达到或超过 90mmHg,必须及时去医院就医。满足以下两种情况之一,即可被诊断为子痫前期:一是 24 小时内的尿蛋白含量达到或超过 0.3 克,或者随机尿蛋白定性检查结果呈阳性(++) ;二是尽管没有蛋白尿的情况,但同时合并有以下任意一项状况:血小板数量减少、肝脏功能受到损伤、肾脏功能出现损害、出现肺水肿现象、新出现中枢神经系统方面的异常状况,又或者存在视觉障碍问题。(3) 年龄在 20-40 岁之间;(4) 孕晚期(孕周 $\geq$ 34 周 $\sim$ $\leq$ 42 周);(5) 孕妇孕前的身体健康,各项指标均处于正常范围,并且始终保持着健康的生活方式,不存在吸烟、酗酒等不良习惯;(6) 所有入组的孕妇都充分了解了相关情况,并在完全知情的基础上,出于个人意愿,主动且自愿地参与到本次活动中。

2.3 排除标准

(1) 存在多胎妊娠情况者;(2) 被确诊患有传染性疾病者;(3) 患有慢性高血压、糖尿病、肝肾方面的疾病以及自身免疫性疾病者;(4) 在近期曾服用过会干扰营养吸收的药品的人群;(5) 患有神经精神类疾病、语言障碍及沟通能力明显弱者。

2.4 方法

外周血全血及血浆采集方法:空腹采集静脉血,用真空采血管取血 2ml 及以上全血放入黄帽管(内含分离胶促凝剂),采血后轻轻颠倒 5 次混匀,并尽快保存在避光盒内,避免光降解,2 小时内进行离心后,按照样本管理要求,放置在 2~8℃冰箱保存,如需保存 48h 以上,将标本置于 -20℃以下条件保存。维生素检测的前处理方法:使用精密的器具准确量取 100 微升的血浆样本,首先,向样本中加入 70 μ L 的混合同位素内标溶液,接着将其置于涡旋振荡器上振荡 30 秒。随后,添加 500 μ L 的正己烷,再次进行涡旋萃取操作,时长为 1 分钟。之后,把样本放入 4 摄氏度的离心机中,以 11000 转每分钟的转速离心 15 分钟。离心结束后,小心吸取 400 μ L 的上清液,放置在室温环境下,使用氮气将其吹干。最后,往吹干后的样本中加入 150 μ L 浓度为 70% 的甲醇溶液,使其重新溶解。涡旋 30s,4° C 离心机于 11000rpm 离心 5min,要将清液导入样品瓶中进行 LC-MS/

MS 分析。维生素检测方法:液相色谱-串联质谱检测系统 AB SCIEX Triple QuadTM 4500MD。进行维生素定量分析:维生素 D 营养状况的评估指标及参考评估值参照我国健康行业规范 WS/T-677-2020《人群维生素 D 缺乏筛查技术》进行判定:血清(或血浆) 25-(OH) D $\geq$ 20ng/mL 为维生素 D 正常, $\geq$ 12 ~ < 20ng/mL 为不足,< 12ng/mL 为缺乏。

2.5 数据统计分析

质谱产生的数据用质谱自带软件进行定量分析,产生定量结果;在本次研究中,借助 SPSS22.0 软件,对收集到的全部数据进行了系统的统计分析。本次研究运用 SPSS22.0 软件对所收集的数据展开统计工作。对于所有的计量指标,均运用 ($\bar{x} \pm s$) 的方式进行统计描述,我们将展示数据集中趋势和离散程度。在对两组数据进行比较时,通过使用 t 检验技术来评估两组测量数据之间的显著差异。至于计数资料,则是以百分数的形式来表示,用于反映某一类别在总体中所占的比例情况。在开展组间对比分析的过程中,运用卡方 (χ^2) 检验这一方法,以此来判定不同组之间的计数资料在统计学层面是否呈现出显著差异。在本次研究制定的统计学判定标准里,明确将 $P < 0.05$ 作为衡量差异具备统计学意义的界限值,即当 P 值小于 0.05 时,便认定差异具有统计学意义。

3 结果

与无妊娠期合并症的对照组相比,孕晚期患有先兆子痫、高血压及糖尿病的孕妇,其血清 25-(OH) D 水平更低,且差异在统计学上具有显著性 ($P < 0.05$);同时,先兆子痫组孕妇的血清 25-(OH) D 水平低于高血压组孕妇,该差异同样具有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 两组孕妇相关临床指标的比较 [n1/n2]

分组血清 25-(OH) D (ng/mL)	
对照组 (n=290)	21.45 $\pm$ 5.96
先兆子痫组 (n=118)	18.35 $\pm$ 7.16 ^{ac}
高血压组 (n=183)	20.11 $\pm$ 6.94 ^{ab}
糖尿病组 (n=282)	19.96 $\pm$ 7.64 ^a

注: a. 与对照组比较, $p < 0.05$; b. 与先兆子痫组比较, $p < 0.05$; c. 与高血压组比较, $p < 0.05$; d. 与糖尿病组比较, $p < 0.05$;

4 讨论

维生素 D 在老年人、绝经后妇女、孕妇及儿童体内常见不足。维生素 D 的缺乏已称为现代社会关注的重要卫生问题之一。维生素 D 能促进钙的吸收,维生素 D 不足容易造成人体吸收钙减少,钙缺乏易造成人体缺乏钙。人体含量最多的无机盐中钙是其中之一,已知钙可促进骨骼的形成,若缺乏钙则对机体的生长发育尤为影响;此外,除可促进形成骨骼,钙还可以通过调节凝血过程、激素分泌等生理反应,维持机体内环境的相对稳定;如:调控细胞的有丝分裂等生命活动。另外,有研究显示,新生儿与母亲妊娠晚期 25 (OH)

D 浓度呈现了较高的正相关关系,如果妊娠期体内维生素 D 水平不足,会直接导致胎儿出生后尤其是在婴幼儿期体内维生素 D 水平不足 [13]。

妊娠期高血压属于孕妇在妊娠期间所特有的疾病类型,子痫前期则是其中较为常见的一种情况 [14]。据国外文献记载,在孕妇群体中,妊娠期高血压的发病率大致处于 7% ~ 12% 之间,而子痫前期的发病率约为 3% ~ 5%。值得注意的是,近些年来,子痫前期的发病率呈现出逐年递增的态势 [15]。子痫前期会给孕妇和胎儿带来严重危害。在胎儿方面,它会干扰胎儿的正常生长发育进程,增加胎儿窘迫的发生几率;对于孕妇而言,不仅可能引发产后大出血的严重状况,还会提高心肾相关疾病的发病风险。子痫前期对孕妇和胎儿的生命安全存在较大威胁,因此必须予以高度重视 [16]。有研究表明,中孕期和晚孕期妊高症各组孕妇体内的 25 羟维生素 D 和降钙素原 PCT 的水平均低于正常对照组,并且妊娠期高血压的 A 组 > 轻度子痫前期 B 组的水平 > 重度子痫前期 C 组的水平,说明血清 25 羟维生素 D 水平随着病情的加重,其水平也显著降低 [17]。该观点与本研究结果一至。妊娠期糖尿病是女性在妊娠阶段所特有的一种非显性糖尿病。值得关注的是,近些年来,我国这种疾病的发病率正呈现出逐年攀升的态势 [18]。妊娠期糖尿病会导致一系列母婴产后的不良情况。大量研究显示,产妇在妊娠期患上糖尿病与早产、流产以及死产等不良妊娠结局之间存在紧密联系 [19-20]。根据相关研究成果表明,维生素 D 是胰岛细胞进行胰岛素合成以及分泌过程中不可或缺的物质成分。并且,适当补充维生素 D 能够起到降低胰岛素抵抗的作用 [21]。因此找到能预防妊娠期高血压、糖尿病或者减轻妊娠期并发症疾病的严重程度的相关因素非常重要。

本研究进一步确定了维生素 D 的低水平与妊娠期高血压、子痫前期、妊娠期糖尿病并发症的发生有相关性,可以利用检测孕妇血 25 (OH) D 水平,并给予指导适当补充维生素 D,减少并发症的发生率,改善妊娠结局,提高孕妇及胎儿的身体质量。同时也减少了治疗孕期并发症的经济损失。因此,对妊娠期妇女血清维生素 D 水平进行定期监测具有重要的临床意义。针对维生素 D 对孕妇及胎儿、新生儿的影响,从而指导营养及维生素 D 的补充,改善孕妇及胎儿、新生儿的健康状况。

参考文献

- [1] 符璐,苗健,张国华,等.维生素D调控动物脂肪形成及脂肪组织代谢的研究进展[J].动物营养学报,2023,35(09):5545-5554.
- [2] 马梓汶,丁晓颖,储莉鸣,等.妊娠中期维生素D与妊娠糖尿病的交互效应分析[J].上海预防医学,2024,36(11):1094-1099. DOI:10.19428/j.cnki.sjpm.2024.24041.
- [3] Trautvetter U, Ditscheid B, Jahreis G, et al. Calcium and phosphate metabolism,blood lipids and intestinal sterols in human intervention studies using different sources of phosphate as supplements—pooled results and literature search[J]. Nutrients, 2018, 10: 936—942.
- [4] 周芳,厉平.维生素 D 缺乏与妊娠期糖尿病及其母婴结局研究进展[J].中国全科医学,2019,22: 3533—3538.
- [5] 刘晓霞,巩妮妮.血清25-羟基维生素D在妊娠期高血压患者中的变化及其临床意义[J].实用临床医药杂志,2020,24(09):66-68+72.
- [6] 廖侠,鲜瑶,宋戈,等.孕妇维生素 D 水平与妊娠期贫血的相关性分析[J].西安交通大学学报(医学版),2019,40: 819—823.
- [7] 张颖宽,仰曙芬.孕期维生素 D 缺乏对孕母及后代影响的研究进展[J].中国儿童保健杂志,2019,27: 160—163.
- [8] 陈锦环.妊娠期维生素D水平与妊娠结局的相关性分析[J].医学理论与实践,2020,33(24):4188-4189.
- [9] 岳晓玲,战芳,张谦.维生素 D 对体重指数正常妊娠期糖尿病孕妇的血糖控制及妊娠结局的影响[J].中国当代医药, 2019, 26(8): 99—102.
- [10] 沈蕾蕾,唐仕芳,陈龙,等.维生素D缺乏与新生儿疾病关系的研究进展[J].医学综述,2020,26(22):4483-4488+4493.
- [11] Suárez-Varela MM, Uçar N, Peraita-Costa I, Huertas MF, Soriano JM, Llopis-Morales A, Grant WB. Vitamin D-Related Risk Factors for Maternal Morbidity during Pregnancy: A Systematic Review. Nutrients. 2022 Jul 31;14(15):3166.
- [12] Mokhtari E, Hajhashemy Z, Saneei P. Serum Vitamin D Levels in Relation to Hypertension and Pre-hypertension in Adults: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Epidemiologic Studies. Front Nutr. 2022 Mar 10;9:829307.
- [13] 章建伟,高萍萍.新生儿与孕妇妊娠晚期血清 25 (OH) D 水平的相关性[J].浙江预防医学, 2016,28(2):194-195+203.
- [14] 陈超,陈丹,刘金钰,等.子痫前期与子代先天性心脏病相关性的研究进展[J].中国计划生育和妇产科,2022,14(03):6-8+30.
- [15] 孙苗苗,李霞,张晓童.子痫前期发生相关危险因素分析[J].中国医药科学,2024,14(12):70-72+85.
- [16] 常青,赵昆.孕妇血清胎盘生长因子抑制素C水平检测在诊断子痫前期的应用分析[J].山西医药杂志,2021,50(06):1019-1021.
- [17] 王霞,李庆,麦燕,等.25 羟维生素 D 和降钙素原在妊高症孕妇体内的表达及临床意义研究[J].标记免疫分析与临床, 2018, 25(7):1041-1047.
- [18] 张娜,郝小华,连肖,等.妊娠早期甲状腺过氧化物酶抗体阳性对妊娠期糖尿病发生风险及妊娠结局的影响[J].中国妇幼保健,2024,39(15):2820-2823.
- [19] Roland CB, Knudsen SP, Alomairah SA, Andersen AD, Bendix J, Clausen TD, Molsted S, Jensen AK, Teilmann G, Jespersen AP, Larsen JE, Hall GV, Andersen E, Barrès R, Mortensen OH, Maindal HT, Tarnow L, Løkkegaard ECL, Stallknecht B. Structured supervised exercise training or motivational counselling during pregnancy on physical activity level and health of mother and offspring: FitMum study protocol. BMJ Open. 2021 Mar 19;11(3):e043671.
- [20] 邹世姣,曾爱萍.妊娠期糖尿病孕妇不良妊娠结局的影响因素观察[J].大医生,2025,10(01):25-27.
- [21] 施丹丹,张若曦.母体血清 25—羟维生素 D3 水平与妊娠期糖尿病发病的相关性[J].上海医学, 2019, 42(4): 198—202.