



2026-05-04

Maternell vitamin B12-status i relation till gestationsdiabetes – en kartläggande litteraturöversikt

Författare:

Ioana Morar Bogdanffy
Citysjukhuset+7 Vårdcentral

Rapport: 287297 (rapportnr FoU i VGR), 2026

Litteraturstudie 2026

FoU i VGR: LÄNK <https://www.researchweb.org/vgr/project/287297>

Utförd under ST i allmänmedicin
inom Grundläggande forskningsmetodik för ST-A

Kursort: Göteborg

Handledare:

Therese Axelsson, ST-läkare i Allmänmedicin, docent inom ÖNH

Vårdcentralen Kusten Ytterby

Studierektor:

Shima Falcon Abrante Specialistläkare i Allmänmedicin/ST-studierektor

Sammanfattning

Bakgrund

Gestationsdiabetes mellitus (GDM) definieras som hyperglykemi som debuterar eller först upptäcks under graviditet. Tillståndet är en av de vanligaste metabola komplikationerna under graviditet, med en global prevalens på cirka 7–15 % beroende på population och diagnostiska kriterier. Vitamin B12 (kobalamin) är ett vattenlösligt vitamin som är centralt för DNA-syntes och en-kolmetabolismen. Under graviditet ökar behovet av vitamin B12, och brist är relativt vanligt globalt. En del studier har visat ett möjligt samband mellan B12 vitamin och GDM men litteraturen är inte entydig och resultattolkning försvåras av metodologiska skillnader.

Syfte/frågeställning

Syftet med denna studie var att kartlägga den befintliga litteraturen om sambandet mellan maternell vitamin B12-status under graviditet och GDM.

Metod

Studien genomfördes som en kartläggande litteraturöversikt (scoping review). Litteratursökningar utfördes i databaserna PubMed och Embase med kombinationer av ämnesord och fritexttermer relaterade till vitamin B12 och GDM.

Resultat

Totalt identifierades 492 artiklar i den initiala litteratursökningen. Efter borttagning av dubletter samt tillämpning av fördefinierade inklusions- och exklusionskriterier och screening av titel, abstract och fulltext inkluderades slutligen fem studier i analysen. Dessa bestod av observationsstudier, fall-kontrollstudier samt metaanalyser. Samtliga studier visade en högre förekomst av vitamin B12-brist hos kvinnor med GDM jämfört med kontrollgrupper. Flera studier rapporterade även en association mellan låga vitamin B12-nivåer och ökad risk för GDM, samt en negativ korrelation mellan vitamin B12 och glukosnivåer.

Konklusion

Låg maternell vitamin B12-status tycks vara associerad med en ökad risk för gestationsdiabetes mellitus. Evidensen begränsas dock av metodologiska skillnader mellan studierna, och ytterligare forskning krävs för att klarlägga ett eventuellt kausalt samband och dess kliniska betydelse.

Nyckelord: Gestational diabetes mellitus, vitamin B12, cobalamin, pregnancy, insulin resistance

Bakgrund

Gestationsdiabetes mellitus (GDM) – definition, patofysiologi och komplikationer

Gestationsdiabetes (GDM) definieras som hyperglykemi som debuterar eller först upptäcks under graviditet (1). Tillståndet är ett av de vanligaste metabola komplikationerna under graviditet, med en världsomspännande prevalens som uppskattas till cirka 7–15 %, beroende på diagnostiska kriterier och population (2). Prevalensen av GDM har dessutom ökat globalt under de senaste decennierna, vilket sannolikt speglar en kombination av förändrade diagnostiska kriterier, ökad maternell ålder samt en ökande förekomst av övervikt och fetma (2, 3). Under graviditet sker fysiologiska förändringar i glukosmetabolismen, inklusive en ökad insulinresistens som medieras av placentära hormoner såsom humant placentalt laktogen (hPL), progesteron och kortisol (4). Hos vissa kvinnor är den pankreatiska insulinsekretionen otillräcklig för att kompensera för denna belastning, vilket leder till utveckling av GDM (5). GDM är associerad med ökad risk för komplikationer såsom preeklampsi, makrosomi och operativ förlossning samt en betydligt ökad risk för framtida typ 2-diabetes hos modern (6, 7). Preeklampsi är ett graviditetsspecifikt tillstånd som kännetecknas av hypertoni och proteinuri efter graviditetsvecka 20 och kan innebära allvarliga konsekvenser för både mor och foster (8). Makrosomi innebär en hög födelsevikt (>4000–4500 g) och är associerad med förlossningskomplikationer (9). Även barnet har en ökad risk för övervikt, insulinresistens och metabol sjukdom senare i livet (6). Utöver de direkta graviditetskomplikationerna innebär GDM även en långsiktig belastning på hälso- och sjukvården, då både mor och barn har en ökad risk för framtida kronisk sjukdom (7). Detta gör tillståndet särskilt relevant ur ett preventivt perspektiv inom primärvård och mödrahälsovård.

Vitamin B12 och graviditet

Vitamin B12 (kobalamin) är ett vattenlösligt vitamin som är avgörande för DNA-syntes, celledning och en-kolmetabolism. Sistnämnda utgör ett nätverk av biokemiska processer där enkla kolenheter överförs mellan molekyler och är central för syntes av nukleotider samt metyleringsreaktioner, vilket påverkar genuttryck och epigenetisk reglering (10). Under graviditet ökar behovet av vitamin B12 till följd av snabb fetal tillväxt och utvecklingen av livmodern (11), vilket gör att adekvata B12-nivåer är särskilt viktiga under denna period.

Vitaminet spelar även en central roll i metionin- och homocysteinmetabolismen, vilka är viktiga för cellfunktion, epigenetisk reglering och energimetabolism (10). Vitamin B12 tillförs huvudsakligen via animaliska livsmedel såsom kött, fisk, ägg och mejeriprodukter. Brist kan därför uppstå vid lågt intag av dessa livsmedel, exempelvis vid vegetarisk eller vegansk kost (10).

B12-brist är vanligt globalt och kan förekomma även i höginkomstländer, hos cirka 10–20 % av befolkningen, beroende på population och diagnostiska kriterier, särskilt hos kvinnor med lågt intag av animaliska produkter, malabsorption eller metabol påverkan (12).

Malabsorption kan orsakas av tillstånd såsom pernicios anemi, atrofisk gastrit, inflammatorisk tarmsjukdom eller efter gastrointestinal kirurgi. Vidare kan metabol påverkan vid exempelvis obesitas, insulinresistens och kronisk inflammation, påverka vitaminets omsättning och funktion i kroppen (12).

Dessutom har subklinisk B12-brist uppmärksammats som ett potentiellt underskattat tillstånd, där normala serumvärden inte nödvändigtvis utesluter funktionell brist (10, 12). Detta är särskilt relevant under graviditet, där även milda brister kan påverka både maternell metabolism och fetal utveckling.

Vitamin B12 och gestationsdiabetes – evidensläge och mekanismer

Under de senaste åren har ett möjligt samband mellan låg maternell B12-nivå och metabol dysfunktion uppmärksammats. I en kohortstudie publicerad i *Diabetologia* visade Krishnaveni et al (13) att låga plasmanivåer av vitamin B12 under graviditet var associerade med ökad insulinresistens och högre förekomst av GDM.

Ett växande antal studier har undersökt sambandet mellan maternell vitamin B12-status och risken för GDM. Flera observationsstudier har visat att låga nivåer av vitamin B12 under graviditet är associerade med ökad insulinresistens och en högre förekomst av GDM (13). Prospektiva studier har dessutom rapporterat att låg B12-status, särskilt i kombination med hög folatstatus, kan vara kopplad till en ökad risk för GDM (14). Även systematiska översikter och metaanalyser har visat att kvinnor med GDM generellt har lägre cirkulerande nivåer av vitamin B12 jämfört med kontroller (15).

Samtidigt är evidensen inte entydig. Resultaten varierar mellan studier och påverkas av metodologiska skillnader, såsom tidpunkt för mätning av vitamin B12 under graviditeten, val av biomarkör (t.ex. serum B12, holo-transkobalamin eller metylmalonsyra), definition av B12-brist samt i vilken utsträckning potentiella störfaktorer, såsom BMI och folatstatus, beaktas. Dessa variationer bidrar till heterogenitet i resultaten och gör sambandet svårtolkat.

Mot denna bakgrund finns ett behov av att kartlägga forskningsfältet, inklusive vilka studiedesigner, definitioner och mätmetoder som används samt var kunskapsluckor föreligger.

Syfte/frågeställning

Syftet med denna kartläggande litteraturöversikt var att identifiera och kartlägga den befintliga vetenskapliga litteraturen om maternell vitamin B12-status under graviditet och risken att utveckla gestationsdiabetes mellitus.

Metod

Studiedesign

Studien genomfördes som en kartläggande litteraturöversikt (scoping review) enligt metodramverket beskrivet av Arksey och O'Malley (16).

Inom ramen för studien genomfördes en strukturerad kartläggning av befintlig vetenskaplig litteratur för att beskriva det aktuella kunskapsläget och uppmärksamma kunskapsluckor inom forskningsfältet. PRISMA-ScR användes för att säkerställa en transparent och systematisk rapportering av urvals- och granskningsprocessen (17). Kvalitetsgranskning av enskilda studier genomfördes inte, i enlighet med metodologin för scoping reviews.

Identifiering av forskningsfråga

En PCC-modell (P = Population, C = Concept, C = Context) användes för att formulera forskningsfrågan enligt nedan:

P: Gravida kvinnor, oavsett ålder, etnicitet eller geografisk tillhörighet.

C: Maternell vitamin B12-status i relation till GDM.

C: Studier genomförda inom mödrahälsovård, primärvård eller annan klinisk verksamhet där gravida kvinnor behandlas.

Inklusionskriterier

1. Population: studier som inkluderar gravida kvinnor alla åldrar.
2. Concept: studier som undersöker sambandet mellan vitamin B12-status och gestationsdiabetes mellitus (GDM).
3. Utfall: diagnostiserad gestationsdiabetes mellitus.
4. Studiedesign: originalstudier som genomgått peer-review process.
5. Tidsperiod: ingen tidsbegränsning.

6. Språk: studier publicerade på engelska eller svenska.

Exklusionskriterier

1. Population: kvinnor med pre-existerande typ 1- eller typ 2-diabetes före graviditet.
2. Concept: studier där vitamin B12 analyseras i kombination med andra biomarkörer eller utan separat analys av sambandet mellan vitamin B12 och GDM. Studier där B12 mäts men GDM inte analyseras som utfall. Studier där fokus enbart är andra graviditetsutfall (t.ex. preeklampsi, missfall eller födelsevikt).
3. Publikationsspråk: artiklar publicerade på annat språk än svenska eller engelska.
4. Övrigt: editorials, konferensabstrakt och fallrapporter. Artiklar ej tillgängliga i fulltext.

Datainsamling och söktermer

Litteratursökningen genomfördes i databaserna PubMed och Embase. Söksträngarna utformades med kombinationer av ämnesord (MeSH i PubMed och Emtree i Embase) samt fritextord relaterade till vitamin B12 och GDM.

Sökstrategin utformades för att identifiera studier om sambandet mellan maternell vitamin B12-status och GDM.

Följande söktermer användes i olika kombinationer: vitaminB12, B12, cobalamin, cyanocobalamin, vitamin B12 deficiency, gestational diabetes, GDM och pregnancy-induced diabetes, i syfte att identifiera så många relevanta studier som möjligt.

Litteratursökningen i databaser genomfördes den 1 mars 2026.

PubMed: ("Vitamin B 12"[Mesh] OR "Vitamin B 12 deficiency"[Mesh] OR "Vitamin B12" OR "B12" OR "Cobalamin" OR "Cyanocobalamin" OR "B12 deficiency")

AND

("Diabetes, Gestational"[Mesh] OR "Gestational Diabetes" OR "GDM" OR "Pregnancy-Induced Diabetes")

Embase: (exp vitamin B12/ OR exp vitamin B12 deficiency/
OR (vitamin B12 OR B12 OR cobalamin* OR cyanocobalamin*).ti,ab,kw.)
AND

(exp gestational diabetes mellitus/

OR (gestational diabetes OR GDM OR pregnancy induced diabetes OR maternal diabetes).ti,ab,kw.)

Etik i inkluderande studier

En scoping review är en kartläggning av befintliga studier och det var därför inte aktuellt att ansöka om etisk prövning för genomförandet av studien. Etikprövning i inkluderade studier redovisas i resultatdelen.

Resultat

Urval av studier

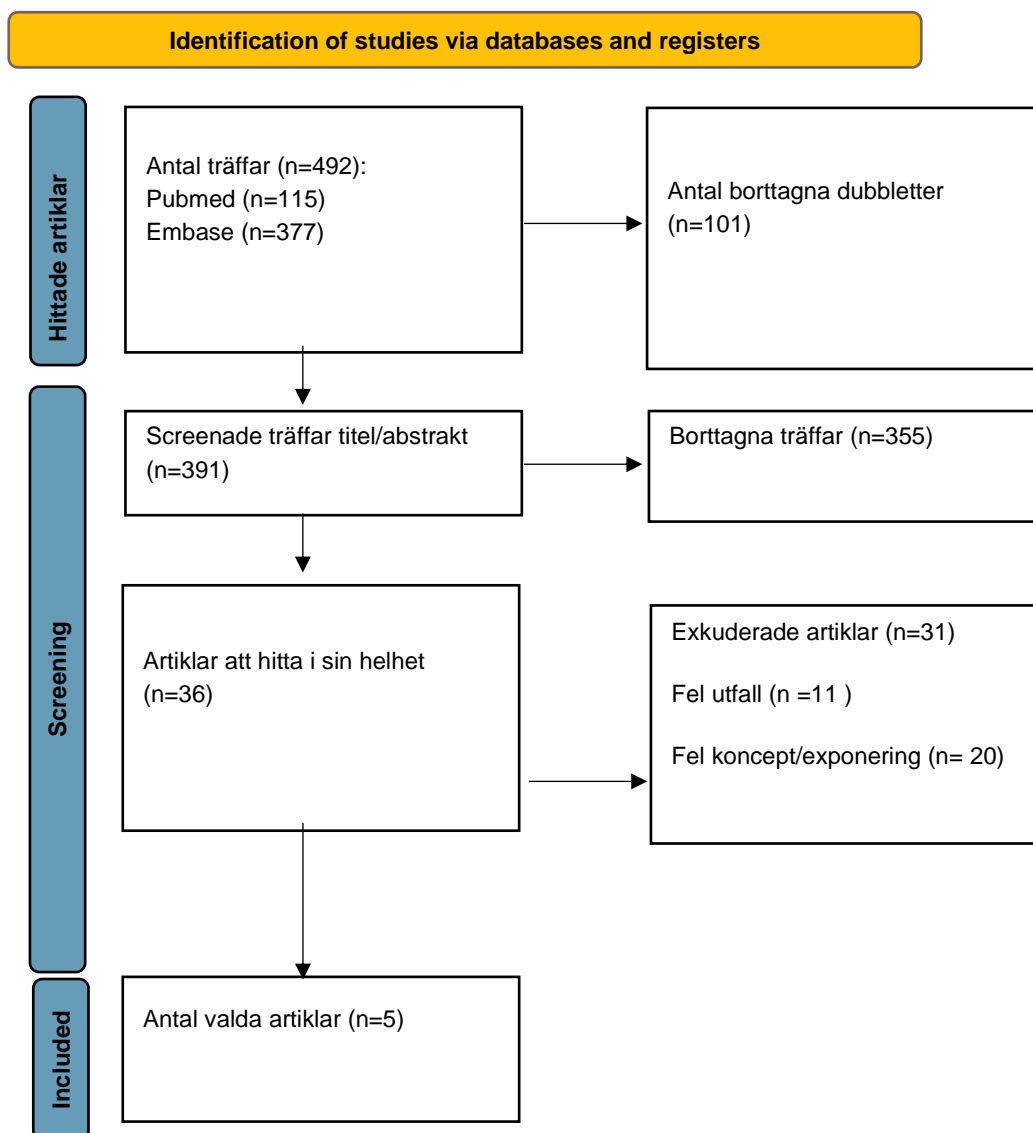
Totalt identifierades 492 artiklar genom litteratursökningar i databaserna PubMed (n = 115) och Embase (n = 377), före borttagning av dubletter. Samtliga referenser importerades till referenshanteringsprogrammet Rayyan, där dubletter avlägsnades. Efter att dubletter hade avlägsnats kvarstod 391 unika artiklar.

Dessa artiklar granskades initialt utifrån titel och abstract. Majoriteten av studierna (n = 355) exkluderades i detta steg då de inte var relevanta för studiens syfte eller inte besvarade forskningsfrågan.

Vanliga orsaker till exklusion var fel population, fel utfall eller att vitamin B12 inte analyserades i relation till gestationsdiabetes mellitus.

Efter denna screening kvarstod 36 artiklar för fulltextgranskning. Vid fulltextgranskningen exkluderades ytterligare studier, främst på grund av att de inte analyserade sambandet mellan vitamin B12 och gestationsdiabetes eller saknade relevant utfall. Vid denna granskning exkluderades ytterligare studier baserat på fördefinierade inklusions- och exklusionskriterier. Exempelvis exkluderades 11 artiklar på grund av fel utfall och 20 artiklar på grund av fel koncept.

Slutligen inkluderades fem studier. Urvalsprocessen illustreras i Figur 1 enligt PRISMA.



Figur 1. Flödesdiagram av urvalsprocess enligt PRISMA

Studiekaraktäristika

De inkluderade studierna bestod av både primärstudier, 3 studier (observationsstudier och fall–kontrollstudier) samt systematiska översikter och metaanalyser, 2 studier.

Primärstudierna var genomförda i huvudsak i Asien och inkluderade gravida kvinnor utan känd diabetes före graviditet. Antalet deltagare i dessa studier varierade mellan 200 och 291. Åldersfördelningen varierade där den rapporterades, med deltagare främst i reproduktiv ålder (cirka 18–45 år), medan vissa studier inte angav ålder.

De systematiska översikterna och metaanalyserna inkluderade studier från flera geografiska regioner, med totalt upp till 1810 deltagare.

Majoriteten av studierna använde serum vitamin B12 som biomarkör. Tidpunkten för mätning av vitamin B12 varierade mellan studierna. Jamil et al (18) och Memon et al (19) rapporterade mätningar under senare delen av graviditeten, motsvarande andra till tredje trimestern, medan Chen et al (20) inkluderade studier med mätningar i både andra och tredje trimestern. Diagnoskriterierna för GDM varierade mellan studierna men baserades generellt på etablerade glukosgränser eller klinisk diagnos.

Tabell 1. Sammanställning av inkluderade artiklar

Författare, titel, år, land	Population och ålder	Studie design	Antal deltagare	Tidpunkt för mätning	Vitamin B12 – mätning och gränsvärde	Diagnoskriterier för GDM Utfall	Huvudresultat
Khazada et al. – <i>Frequency of vitamin B12 deficiency in gestational diabetes mellitus patients</i> (21) 2021, Pakistan	Gravida kvinnor (ålder ej angiven)	Observationssstudie	291	Ej angiven	Serum vitamin B12 (ECLIA), gränsvärde ej angivet	Klinisk diagnos, GDM	Vitamin B12 var signifikant lägre hos GDM-patienter och B12-brist förekom hos 70,4 % av GDM-fallen jämfört med 51,6 % hos kontroller.
Jamil et al. – <i>Frequency of Vitamin B12 Deficiency in Pregnant Women with Gestational Diabetes Mellitus</i> (22) 2021, Pakistan	Gravida kvinnor (18–45 år)	Retrospektiv studie	230	Sen graviditet (≈33–35 veckor)	Serum vitamin B12 (ELISA), gränsvärde ej angivet	Klinisk diagnos, GDM	Låg B12 vanligare hos kvinnor med GDM (69,2 %) jämfört med kontroller (20 %) och sambandet var statistiskt signifikant.
Memon et al. <i>Hypovitaminosis B12 in Pregnant Women Suffering from Gestational Diabetes Mellitus</i> (23) 2020, Pakistan	Gravida kvinnor (21–40 år)	Case-control	200	Trimester 2–3	Serum vitamin B12, gränsvärde ej angivet	Fastglukos ≥100 mg/dL GDM	Hypovitaminosis B12 observerades hos 61 % av kvinnor med GDM och visade negativ korrelation med blodglukosnivåer.

Kourogrou et al. <i>Vitamin B12 insufficiency is associated with increased risk of gestational diabetes mellitus (24)</i> 2019, flera länder	<i>Gravida kvinnor (åldersspan ej angiven)</i>	Systematisk review och metaanalys	1810	Varierande mellan studier	Serum vitamin B12, varierande gränsvärden mellan studier	Varierande mellan studier, GDM	B12-brist var associerad med ökad risk för GDM (OR 1,81; 95 % CI 1,25–2,63).
Chen et al. <i>Vitamin B12 and gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis(15)</i> 2023, flera länder	<i>Gravida kvinnor (varierande ålder)</i>	Systematisk review och metaanalys	15 studier	Trimester 1–3	Serum vitamin B12, varierande gränsvärden mellan studier	Varierande mellan studier, GDM	Lägre vitamin B12-nivåer i andra och tredje trimestern var associerade med ökad risk för GDM.

Förkortningar: GDM = gestationsdiabetes mellitus; B12 = vitamin B12; ECLIA = elektrokemiluminiscensimmunoassay; ELISA = enzymkopplad immunosorbentanalys; OR = odds ratio; CI = konfidensintervall; BMI = body mass index; OGTT = oralt glukostoleranstest.

Association mellan vitamin B12 och GDM

Samtliga inkluderade primärstudier visade en högre förekomst av vitamin B12-brist hos gravida kvinnor med GDM jämfört med kontrollgrupper.

I en observationsstudien av Khanzada et al (21) rapporterades vitamin B12-brist hos 70,39 % av kvinnor med GDM jämfört med 51,6 % hos kontroller. Liknande resultat sågs i den retrospektiva studien av Jamil et al (22), där 69,2 % av kvinnor med GDM hade B12-brist jämfört med 20 % i kontrollgruppen ($p < 0,05$).

Fall-kontrollstudien av Memon et al (23) visade att låg B12 vitamin , vilket motsvarar vitamin B12-brist, förekom hos 61 % av kvinnor med GDM. Studien visade även en negativ korrelation mellan vitamin B12-nivåer och blodglukosnivåer ($p < 0,05$), vilket indikerar att lägre B12-nivåer var associerade med högre glukosnivåer.

De inkluderade metaanalyserna (15, 24) stödde också ett samband mellan låg vitamin B12-status och GDM.

Kourogrou et al (24) visade att vitamin B12-brist var associerad med en ökad risk för GDM (OR 1,81; 95 % CI 1,25–2,63). På liknande sätt rapporterade Chen et al (15) att låga vitamin B12-nivåer, särskilt under andra och tredje trimestern, var associerade med en ökad risk för GDM. Metaanalysen (15, 24) visade även att kvinnor med GDM generellt hade lägre cirkulerande B12-nivåer jämfört med kontroller.

Mätning av B-12 nivåer

Metoderna för mätning av vitamin B12 varierade mellan studierna, där serum vitamin B12 analyserades med olika laborietekniker såsom enzymimmunoassay (ELISA) och elektrokemiluminiscensimmunoassay (ECLIA) (18, 21).

Diagnostiska kriterier för GDM

Diagnostiska kriterier för GDM varierade mellan studierna. I studien av Memon et al (23) baserades diagnosen på fastglukosnivåer, där ett gränsvärde ≥ 100 mg/dL angavs. Däremot rapporterade Khanzada et al (21) och Jamil et al (18) inte specifika numeriska gränsvärden för diagnos av GDM, utan hänvisade till klinisk diagnos enligt lokala riktlinjer.

I de inkluderade metaanalyserna av Kourogrou et al (24) och Chen et al (15) varierade de diagnostiska kriterierna mellan de ingående studierna, och några enhetliga numeriska gränsvärden kunde inte identifieras.

Diskussion

Denna kartläggande litteraturöversikt visar att låg maternell vitamin B12-status är associerad med en ökad förekomst och risk för (GDM). Samtliga inkluderade studier rapporterade en högre prevalens av vitamin B12-brist hos kvinnor med GDM jämfört med kontrollgrupper, vilket tyder på ett möjligt samband mellan vitamin B12-status och metabol dysfunktion under graviditet (15, 21-24).

Fynden i de inkluderade primärstudierna visar en tydlig association mellan låg vitamin B12-status och GDM. Flera studier rapporterade en markant högre prevalens av B12-brist hos kvinnor med GDM, vilket tyder på att B12-brist kan vara en potentiell riskfaktor för utveckling av metabol påverkan under graviditet (21-23). Den observerade negativa korrelationen mellan vitamin B12-nivåer och blodglukosnivåer stärker ytterligare hypotesen om ett biologiskt samband (23).

Resultaten stöds även av metaanalyser, som visade att vitamin B12-brist är associerad med en ökad risk för GDM (15, 24). Detta stärker evidensen och tyder på att sambandet inte enbart är populationsspecifikt utan kan vara mer generellt. Samtidigt bör det noteras att metaanalyser inkluderar studier med varierande metodologisk kvalitet, vilket kan påverka resultatens tillförlitlighet. Exempelvis skiljer sig de ingående studierna avseende studiedesign (observationsstudier, fall-kontrollstudier), urvalsstorlek, tidpunkt för mätning av vitamin B12 under graviditeten samt val av biomarkör och gränsvärden för B12-brist. Vidare varierar diagnostiska kriterier för GDM samt i vilken utsträckning potentiella störfaktorer, såsom BMI och folatstatus, har kontrollerats. Dessa faktorer kan bidra till heterogenitet och påverka styrkan i de observerade sambanden.

En styrka med denna studie är att en systematisk och bred litteratursökning genomfördes i flera databaser, vilket minskar risken att relevanta studier har missats. Vidare inkluderades studier med olika studiedesigner, inklusive både primärstudier och metaanalyser, vilket möjliggör en bred kartläggning av forskningsfältet. Användningen av tydliga inklusions- och exklusionskriterier bidrar också till ökad transparens och reproducerbarhet.

Trots relativt samstämmiga resultat finns flera metodologiska begränsningar i de inkluderade studierna. Studierna varierade avseende studiedesign, population, diagnostiska kriterier för GDM samt hur vitamin B12-status definierades och mättes. I de flesta studier användes serum vitamin B12 som biomarkör, vilket kan vara mindre sensitivt jämfört med andra markörer såsom holo-transkobalamin eller metylmalonsyra (12). Vidare saknades i flera primärstudier, såsom Khanzada et al (21) och Memon et al (23), justering för viktiga potentiella störfaktorer såsom BMI, kostvanor och folatstatus. Avsaknad av justering för dessa faktorer kan leda till en snedvridning av resultaten, då exempelvis högt BMI är en känd riskfaktor för GDM och samtidigt kan vara associerat med lägre vitamin B12-nivåer. Detta innebär att det observerade sambandet mellan vitamin

B12 och GDM delvis kan förklaras av dessa bakomliggande faktorer snarare än ett direkt samband.

På motsvarande sätt kan kostvanor och folatstatus påverka både vitamin B12-nivåer och glukosmetabolism, vilket ytterligare kan bidra till residualkonfounding och påverka tolkningen av resultaten.

En ytterligare begränsning är att majoriteten av primärstudierna genomfördes i låg- och medelinkomstländer, vilket kan påverka generaliserbarheten till andra populationer. Samtidigt kan dessa populationer ha en högre prevalens av nutritionsbrist, vilket kan förstärka sambanden.

Ur ett primärvårdsperspektiv är resultaten kliniskt relevanta. Inom mödrahälsovården ansvarar primärvården för screening, rådgivning och uppföljning under graviditet. Om ett kausalt samband mellan vitamin B12-brist och GDM föreligger, kan detta öppna för möjligheter till tidig identifiering och prevention genom kostråd eller supplementation. Dock är evidensen ännu inte tillräcklig för att rekommendera generell screening eller behandling baserat enbart på vitamin B12-status.

Framtida forskning bör fokusera på prospektiva longitudinella studier med standardiserade metoder för mätning av vitamin B12, inklusive användning av mer specifika biomarkörer såsom holo-transkobalamin och metylmalonsyra. Det finns även behov av att tillämpa enhetliga diagnostiska kriterier för GDM samt att systematiskt justera för relevanta konfunderande faktorer, såsom BMI, kost och folatstatus, för att öka studiernas interna validitet.

Vidare krävs randomiserade kontrollerade studier för att undersöka om vitamin B12-supplementering under graviditet kan påverka risken för GDM och därmed bidra till att klarlägga ett eventuellt kausalt samband.

Konklusion

Sammanfattningsvis indikerar denna översikt att låg maternell vitamin B12-nivå kan vara associerad med ökad risk för GDM, vilket stödjer teorier om en koppling mellan mikronutrientstatus och metabol dysregulation under graviditet. Trots biologisk plausibilitet och relativt konsekventa fynd begränsas evidensen av heterogenitet mellan studier och potentiell påverkan av konfunderande faktorer. Framtida forskning med standardiserade metoder och longitudinell design är avgörande för att klarlägga sambandet och dess implikationer för klinisk praxis.

Referenslista

1. Organization WH. Diagnostic criteria and classification of hyperglycaemia first detected in pregnancy. World Health Organization; 2013.
2. Ogurtsova K, Guariguata L, Barengo NC, Ruiz PL-D, Sacre JW, Karuranga S, et al. IDF diabetes Atlas: Global estimates of undiagnosed diabetes in adults for 2021. *Diabetes research and clinical practice*. 2022;183:109118.
3. Lubin T. A Structured Diabetes Self-Management Education and Support (DSMES) Intervention to Reduce HbA1c Levels in Adults With Type 2 Diabetes: St. Thomas University; 2026.
4. Buchanan TA, Xiang AH. Gestational diabetes mellitus. *The Journal of clinical investigation*. 2005;115(3):485–91.
5. Care D. 2. Diagnosis and classification of diabetes: Standards of care in diabetes—2024. *Diabetes Care*. 2024;47(Suppl 1):S20–s42.
6. 2. Diagnosis and classification of diabetes: standards of care in diabetes—2024. *Diabetes care*. 2024;47(Supplement_1):S20–S42.
7. Bellamy L, Casas J-P, Hingorani AD, Williams D. Type 2 diabetes mellitus after gestational diabetes: a systematic review and meta-analysis. *The lancet*. 2009;373(9677):1773–9.
8. Bokuda K, Ichihara A. Preeclampsia up to date—What’s going on? *Hypertension Research*. 2023;46(8):1900–7.
9. Tyagi S. Fetal Macrosomia. *Maternal-Fetal Evidence Based Guidelines*: CRC Press; 2022. p. 500–3.
10. O’Leary F, Samman S. Vitamin B12 in health and disease. *Nutrients*. 2010;2(3):299–316.
11. Blomhoff R, Andersen R, Arnesen EK, Christensen JJ, Eneroth H, Erkkola M, et al. Nordic nutrition recommendations 2023: integrating environmental aspects: Nordic Council of Ministers; 2023.
12. Allen LH. Causes of vitamin B12 and folate deficiency. *Food and nutrition bulletin*. 2008;29(2_suppl1):S20–S34.
13. Krishnaveni G, Hill J, Veena S, Bhat D, Wills A, Karat C, et al. Low plasma vitamin B12 in pregnancy is associated with gestational ‘diabesity’ and later diabetes. *Diabetologia*. 2009;52(11):2350–8.
14. Yajnik CS, Deshpande S, Jackson A, Refsum H, Rao S, Fisher D, et al. Vitamin B12 and folate concentrations during pregnancy and insulin resistance in the offspring: the Pune Maternal Nutrition Study. *Diabetologia*. 2008;51(1):29–38.
15. Chen X, Du Y, Xia S, Li Z, Liu J. Vitamin B12 and gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition*. 2023;129(8):1324–31.
16. Arksey H, O’malley L. Scoping studies: towards a methodological framework. *International journal of social research methodology*. 2005;8(1):19–32.
17. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O’Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. *Annals of internal medicine*. 2018;169(7):467–73.
18. Jamil S, Mahmood N, Israr Ul H, Haque R, Imran-Ul-Hasan M, Anwaar M. Frequency of vitamin B12 deficiency in pregnant women

- with gestational diabetes mellitus. *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences*. 2021;15(10):2753–5.
19. Memon I, Hussain K, Khan M, Nizamani S, Soomro GA, Akbar Shah SA. Hypovitaminosis B₁₂ in pregnant women suffering from gestational diabetes mellitus. *Medical Forum Monthly*. 2020;31(2):28–32.
 20. Zhan X, Chen H, Lin Y, Hu Y. Investigating the role of homocysteine and B vitamins in gestational diabetes mellitus: Mendelian randomization study. *Nutrition Journal*. 2025;24(1) (no pagination).
 21. Khanzada SK, Khokhar SA, Shaikh F, Akbar M, Munir A, editors. Frequency of Vitamin B₁₂ Deficiency in Gestational Diabetes Mellitus Patients Reporting at a Tertiary Care Hospital. *Medical Forum Monthly*; 2021.
 22. Mahmood N, Jamil S, Haque I, Mahmood K, Haque R, Hasan M. Frequency of low birth weight in pregnant women with anemia. *PJMHS*. 2021;15(11):3103–05.
 23. Memon I, Hussain K, Khan M, Nizamani S, Soomro GA, Shah SAA, editors. Hypovitaminosis B₁₂ in Pregnant Women Suffering from Gestational Diabetes Mellitus. *Medical Forum Monthly*; 2020.
 24. Kourogrou E, Anagnostis P, Daponte A, Bargiota A. Vitamin B₁₂ insufficiency is associated with increased risk of gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Endocrine*. 2019;66(2):149–56.