

FIZIOLOGIA MATERNĂ -MODIFICĂRILE ORGANISMULUI MATERN ÎN SARCINĂ

Sarcina este o stare specială, neobișnuită pentru organismul matern, în care toate sistemele materne se adaptează semnificativ pentru a permite dezvoltarea produsului de concepție.

Modificările din sarcină au trei scopuri :

1. reglarea metabolismelor materne
2. susținerea creșterii/dezvoltării fetale
3. pregătirea mamei pentru travaliu, naștere, lactație

Modificări metabolice:

Metabolismul bazal (MB): începe să crească de la sfârșitul trim. I și crește spre temen cu 20%, pentru a reveni la normal la 5-6 zile postpartum. Creșterea metabolismului bazal reflectă necesitățile crescute de oxigen ale unității fetoplacentare și consumul crescut de oxigen determinat de travaliul cardiac crescut.

Crește temperatura centrală bazală (prin creșterea MB și acțiunea hipertermizantă a progesteronului).

Unele gravide pot avea o marcată intoleranță la căldura. Pierderea de caldura se realizează prin vasodilatația accentuată de la nivel cutanat. Oboseala, nevoia de somn de pe parcursul sarcinii sunt semne ale acestei adaptări metabolice.

Câștigul ponderal mediu este de 10-12 kg fiind repartizat astfel:

- în compartimentul fetal 5 kg (3,4 kg fătul; 0,6 kg placenta; 1 l lichidul amniotic)
- în compartimentul matern 4,5 kg (1 kg uter; 0,5 kg sânii; 1,5 l volumul sanguin, 1,5 l lichid extracelular),
- restul fiind reprezentat de depozitele adipoase materne.

Metabolismul apei și electroliților: umplerea arterială deficitară caracteristică sarcinii secundară vasodilatației stimulează baroreceptorii arteriali, activează sistemul renină-angiotensină-aldosteron și sistemul nervos simpatic. Rezultă astfel o creștere a secreției non-osmotice de vasopresină la nivel hipotalamic cu retenție de Na și apă și se creează o stare de hipervolemie hipoosmolară.

Volumul extracelular crește cu 30-50%.

Volumul plasmatic crește cu 30-40%.

Volumul sanguin crește cu 45% cu o creștere mai redusă a hematiilor ceea ce duce la o reducere a osmolarității cu 10%.

Astfel sarcina este caracterizată de o retenție hidrică, predominant extravasculară care duce la apariția edemelor declive.

Metabolismul glucidic: Sarcina reprezintă un stress diabetogen.

Fătul utilizează aproape în exclusivitate glucoza ca resursă energetică.

Glucoza, aminoacizii și corpii cetonici traversează placenta; insulina, glucagonul și acizii grași liberi – nu.

50-70% din energiile necesare fătului provin din glucoză, 20% din aminoacizi și restul din lipide. Modificarea metabolică esențială pe parcursul sarcinii este că mama utilizează pentru propriile nevoi energetice grăsimile (prin activarea lipolizei), pentru a economisi glucoza, substratul energetic esențial pentru făt. Acest mecanism protejează fătul de fluctuațiile glicemiei materne în condiții de post.

Pasajul transplacentar al glucozei, în continuă creștere pe măsura ce sarcina avansează, va induce la mamă scăderea nivelului glicemiei (în medie cu 10 mg/100 ml) și va devia metabolismul energetic matern, în sensul utilizării prioritare a lipidelor pentru nevoile proprii. În timp, se instalează scăderea toleranței la glucide prin acțiunea hormonului lactogen

placentar, a estrogenilor și glucocorticoizilor, precum și prin intervenția insulinazei placentare (care degradează insulina).

De asemenea, în timp se instalează rezistența la insulină, al cărei mecanism nu este încă înțeles. Aceasta duce la hiperglicemie postprandială (vârf glicemic mai mare decât în afara sarcinii, cu revenire mai lentă), astfel încât transferul transplacentar către făt crește, asigurându-se creșterea accelerată.

În trim. II, mama începe să-și constituie rezervele de lipide, urmând ca în trim. III, când nevoile de glucoză ale fătului cresc foarte mult, să fie activată lipoliza maternă.

De menționat apariția glicozuriei în sarcină prin creșterea ratei filtrării glomerulare și scăderea pragului de eliminare tubulară.

Metabolismul lipidic: se observă o creștere a colesterolului seric total și al trigliceridelor.

Creșterea trigliceridelor rezultă în principal de sinteza crescută la nivelul ficatului și reducerea activității lipoproteinlipazei, ceea ce duce la o reducere a catabolismului țesutului adipos. cresc de asemenea și LDL și HDL. Creșterea trigliceridelor constituie sursă de energie maternă pentru a economisi glucoza pentru nevoile fetale. Creșterea LDL este importantă pentru steroidogeneza placentară.

Metabolismul proteic: în sarcină cresc nevoile de proteine, datorită transferului permanent de aminoacizi către făt. Aminoacizii sunt necesari pentru dezvoltarea fătului, dar și pentru cea a uterului (proteine contractile), anexelor fetale, sânilor (glanda mamară), hemoglobinei și proteinelor plasmatic.

Estrogenii și progesteronul au efect anabolizant.

Efectele acestor modificări pe parcursul sarcinii sunt: scăderea proteinelor totale (6,5-7g/l), scăderea albuminelor, cresc alfa și beta globulinele, gama globulinele cresc ușor.

Modificări hematologice: sarcina este caracterizată prin creșterea volemiei pentru a se asigura necesarul circulației utero-placentare; astfel se protejează mama și fătul de efectele înțoarcerii venoase reduse din poziția culcat și ortostatism; se protejează mama de pierderea mare de sânge la naștere (delivrența).

Volumul sanguin crește cu 30-50%, prin creșterea atât a volumului plasmatic cu 50%, cât și masa eritocitară, care crește doar cu 35%, determinând “anemia de sarcină” sau anemie de diluție.

Hematiile: Eritropoeza este stimulată în timpul sarcinii, numărul hematiilor crește treptat (hematocrit în sarcină 29- 31%; hemoglobina 11g/%). Încărcarea cu hemoglobină a hematiei este normală.

Leucocitele: numărul lor crește (trim. II-9500; trim. III 10500/mm³) constituind ceea ce se numește leucocitoza de sarcină. Fenomenul se realizează cel mai probabil prin mobilizarea leucocitelor tinere din periferie.

Trombocitele: numărul trombocitelor scade ușor în timpul sarcinii, dar nu sub 150.000/mm³. Se descrie însă și o trombocitopenie idiopatică de sarcină.

Modificări cardiovasculare:

Se produc modificări anatomice și funcționale.

Astfel, prin ascensiunea diafragmului, se produce ascensiunea și rotația la stânga a cordului. Diametrul transversal este mărit cu 1 cm, ceea ce va determina o umplere diastolică crescută. Șocul apexian se poate palpa în spațiul IV intercostal, în afara liniei medioclaviculare.

Debitul cardiac (DC) crește cu 30-50% în săpt. 32, la 40 săpt. este crescut cu 20%. Acesta este rezultatul creșterii nevoilor tisulare de oxigen și al creșterii debitului-bataie (cu 10%); debitul scade în decubit dorsal, crește în travaliu și în expulzie.

Fluxul utero-placentar este reprezentat de 20% din DC (500 ml/min); fluxul renal în sarcină este de 400ml/min, spre sâni circulă 200 ml/min, spre piele 400 ml/min.

Frecvența cardiacă crește cu 15%, pot apărea palpitații, după delivrență apare bradicardie. Tensiunea arterială scade în prima jumătate a sarcinii-rezultat al scăderii rezistenței vasculare periferice prin vasodilatație, crește din nou spre termen, atingând valorile din trim. I. Sarcina normal este caracterizată de o stare refractară la angiotensină (răspuns redus la efectul vasopresor al angiotensinei), cu toate că se înregistrează creșteri ale activității reninei, substratului reninic, al angiotensinei II și al aldosteronului. Sindromul de venă cavă (compresia venei cave inferioare în decubit dorsal de către uterul gravid dextrodeviat, urmată de scăderea întoarcerii venoase și hipotensiune), cu tendința la lipotimie a gravidei, de aceea se recomandă decubitul lateral stg. Pereții venelor se destind mult; compresia exercitată de uter pe vena cavă inferioară și venele iliace duce la creșterea presiunii venoase la membrele inferioare, cu apariția varicelor (membrele inferioare, vulvare) și în plexul hemoroidal, cu apariția hemoroizilor. Rezistența vasculară periferică scade, fiind una dintre modificările adaptative esențiale din sarcină. În lăuzie, imediat după expulzie, debitul cardiac crește cu 15% (crește întoarcerea venoasă, crește volumul de eiecție sistolică, crește volumul circulant prin dispariția teritoriului utero-placentar). În primele zile postpartum, diureza este crescută, are loc eliminarea apei reținute.

Modificările coagulării:

Sarcina este o stare de hipercoagulabilitate, al cărei scop esențial este asigurarea hemostazei în delivrență. Cresc: factorii I, II, VII, VIII, IX, X, XII; scade activitatea fibrinolitică; scad proteina S și C. Ca urmare, există un risc crescut tromboembolic spre sfârșitul sarcinii și în lehzuzie (la mecanismul hipercoagulării asociindu-se staza venoasă și alterarea pereților vasculari). Activarea imediată a mecanismelor coagulării după delivrență se face prin eliberarea masivă a tromboplastinei de la nivelul inserției placentare.

Modificările aparatului respirator:

Sunt determinate de accelerarea ratelor metabolice și creșterea masei țesuturilor uterin și mamar și creștera nevoilor materne de oxigen; fătul are nevoie de oxigen și de un mod de eliminare a CO₂. Creșterea vascularizației la nivelul tractului respirator este determinată de estrogeni, capilarele se dilată, apar edem și hiperemie la nivelul nasului, faringelui, laringelui, traheei și bronhiilor. Astfel se explică înfundarea nasului, epistaxis-ul, modificările vocii, răspunsul inflamator exacerb la o infecție chiar usoară a căilor respiratorii superioare. Se produc de asemenea edemul membranei timpanului și a trompelor lui Eustachio, ducând la scăderea auzului, dureri otice, senzație de “plin” în ureche. Diafragmul ascensionează cu 4 cm, respirația devine de tip toracic (costal inferior) pe măsură ce sarcina progresează. Femeia gravidă respiră mai profund dar frecvența respiratorie crește puțin (+2 respirații/min). Schimbul de gaze la nivel alveolar este mai eficient. Capacitatea de transport a oxigenului de către sânge crește. Progesteronul determină hiperventilație încă de la începutul sarcinii. Ea compensează scăderea difuziunii gazelor (care se produce prin depozitarea de mucopolizaharide acide în pereții capilarelor alveolelor pulmonare și în interstițiul alveolar, sub acțiunea estrogenilor). Gravidele pot prezenta dispnee de repaus din cauza hiperventilației. Scăderea presiunii parțiale a CO₂ prin hiperventilație duce la modificări ale echilibrului acido-bazic: se produce o tendință la alcaloza respiratorie, cu scăderea presiunii parțiale a CO₂. Aceasta va fi compensată prin scăderea bicarbonatului plasmatic. Scade pragul la care este stimulat centrul respirației. Se asigură astfel gradientul de presiune

parțială a CO₂ mamă-făt, suficient să faciliteze trecerea transplacentară dinspre fat (6kPa) spre mamă (4 kPa).

Modificările aparatului urinar:

Ureterele sunt comprimate de uterul gravid determinând dilatația acestora și a cavităților pielo-caliceale (mai mult pe dr, deoarece ureterul stg este protejat de sigmoid; ureterul drept este comprimat atât de uterul dextrorotat, cât și de plexul venos ovarian drept); la aceasta se adaugă și hipertrofia plexurilor venoase periureterale.

Mișcările peristaltice diminuează, se produce stază.

Modificările sunt determinate de: hormoni (aldosteron, prolactina, cortizol, progesteron), creșterea volumului circulant, reducerea presiunii coloid-osmotice, postura, aport. În sarcina întâlnim frecvent bacteriuria asimptomatică (prezența în urocultură a mai mult de 10000 UFC) care se poate complica cu ușurință, evoluând spre pielonefrită. Trebuie diagnosticată și tratată cu promptitudine.

Gravidele prezintă poliurie și nocturie în trim. I din cauza congestiei pelvine iar în trim. III din cauza compresiei de către uterul gravid.

Pentru a facilita clearance-ul creatininei, ureei și a celorlalte produși de degradare, fluxul sanguin prin rinichi și RFG cresc. Din acest motiv, pe buletinele de analiză, la o sarcină normală, nivelurile ureei, creatininei, acidului uric ating pragul inferior al valorilor din afara sarcinii. Rata de filtrare depășește de multe ori capacitatea de reabsorbție tubulară, de aceea apar în urină glucoză, aminiacizi, vitamine hidrosolubile, proteine – normal până la 300mg/24 h, (fiind echivalentul proteinuriei posturale).

Modificările aparatului digestiv:

Crește apetitul, apar modificări ale simțului gustativ (tendința de a alege alimente mai sărate, poate mecanism fiziologic de creștere a aportului de sare)

Apar greața, vărsături; scad motilitatea și secrețiile; crește absorbția intestinală.

Progesteronul crescut scade tonusul și motilitatea musculaturii netede a tubului digestiv, ceea ce duce la reflux esofagian, evacuare lentă a stomacului (atenție la anestezia generală la gravide!), peristaltism inversat (pirozis).

Scade secreția acidă gastrică în trim. I și II.

Crește absorbția apei în colon cu tendință la constipație (la care mai contribuie: reducerea peristaltismului, alegerea combinațiilor neobișnuite de alimente, reducerea aportului hidric, presiunea exercitată de uterul gravid, modificarea poziției anșelor).

Se produce evacuarea lentă a vezicii biliare. Hipercolesterolemia caracteristică sarcinii ar explica în acest context litiaza biliară mai frecventă în sarcină.

În general, gravida acuză disconfort abdominal (flatulență, senzație de greutate, crampe intestinale, contracții uterine, creșterea presiunii venoase în organele pelvine).

În sarcină există aparent o susceptibilitate crescută la carii; pot apare hipertrofii gingivale, gingivite și sialoree.

Modificări osteo-articulare și musculare:

Creșterea abdomenului duce la schimbarea centrului de greutate și accentuarea lordozei și o cifoză toracală compensatorie. Efectele lordozei sunt durerile lombare inferioare care sunt aproape constante în sarcină.

La nivelul articulațiilor pelvine sacro-iliace, simfiză pubiană și sacro-coccigiană apare o imbibiție ligamentară accentuată determinată de secreția de relaxină de către corpul galben și placentă necesară în vederea pregătirii nașterii.

Prin distensia abdominală se poate produce diastazisul dreptilor abdominali sau mai rar chiar hernii ombilicale.

Modificări tegumentare: Modificările sunt determinate de estrogeni, ACTH, glucocorticoizi, MSH. Pielea apare destinsă, lucioasă (prin hipervascularizație). Se observă o hiperpigmentație caracteristică localizată la față, sâni, linia alba abdominală și vulvă. Pigmentarea feței realizează așa-numita cloasmă gravidică. Sunt patognomonice vergeturile, datorită acțiunii corticoizilor și supradistensiei, apr mai frecvent la nivelul sânilor, abdomenului și coapselor. Există o hipersecreție sebacee și sudoripară.

Modificările sistemului imun:

Nu există încă o explicație a toleranței imune a semialogrefei fetale de către organismul matern pe parcursul celor nouă luni de sarcină.

În trecut se considera sarcina ca fiind o stare de depresie imună, antigenele paterne fiind mascate, de existența unei bariere imunologice între mamă și făt.

De fapt, nu există o depresie a imunității materne (gravidele nu sunt mai susceptibile la infecții iar infecțiile nu evoluează diferit)

Se acceptă că explicarea situației imunologice particulare din sarcină are ca punct de pornire faptul că țesuturile materne și fetale nu sunt în contact direct.

Modificări endocrine:

Din punct de vedere al secreției hormonale, sarcina se împarte în două perioade: în trim. I există două surse de steroizi (corpul galben și placenta), iar în trim. II – unica sursă – placenta.

Corpul galben: sarcina incipientă este dependentă de funcția corpului galben, în special de producția de progesteron a acestuia, care degenerază spre sfârșitul trim. I, funcția sa fiind preluată de placenta.

Hipofiza: se hipertrofiază. FSH și LH sunt secretați în cantități scăzute. Prolactina crește progresiv, la fel ca și MSH.

TSH, ACTH, STH cresc pe parcursul sarcinii. Oxitocina crește în travaliu, atinge nivelul maxim în expulzie, este secretată constant prin stimularea mamelonară în timpul alăptării. Vasopresina scade la începutul sarcinii (hipoosmolaritate prin poliurie), apoi revine la normal.

Tiroida: crește în dimensiuni, producția hormonală este crescută în sarcină dar estrogenii determină o creștere a TBG, astfel că nu apar fenomene de hipertiroidie, deoarece hormonii sunt legați de această globulină specifică. Nivelurile serice ale FT3 și FT4 circulanți sunt normale

Placenta secretă la rândul ei tireotropina corionica, dar constituie barieră pentru TSH matern și fetal și pentru hormonii tiroidieni materni și fetal.

Paratiroidale: Au o activitate crescută în sarcină (mai ales după sapt. 28, când cresc nevoile de Ca ale fătului), cresc nivelurile PTH, dar și ale calcitoninei (ambele nu traversează bariera placentară).

Calciul seric total scade la 8,5 mg/100ml, scade calciul legat de proteine, cel ionic nu se modifică. Calciul se transferă atât activ, cât și pasiv.

Fosforul scade spre sapt. 30, apoi crește. Cresc nivelurile vitaminei D3 de la începutul sarcinii. Fătul își reglează calcemia și fosfatemia prin jocul PTH și al calcitoninei.

Suprarenalele: crește secreția de glucocorticoizi și mineralocorticoizi. Cresce CBG, cresc și nivelurile fracțiunii libere a cortizolului, dar mai ales fracțiunea legată.

În zona reticulară se înregistrează o activitate crescută (androgenii sunt transformați în estrogeni în placenta); nu apar semne de masculinizare din cauza creșterii capacității de legare a proteinelor plasmatice.

Modificările aparatului genital

Modificările uterului: sunt cele mai evidente și se referă la mărime, capacitate, greutate, formă, consistență, situație și direcție.

Uterul: ajunge de la dimensiunea de 7 cm în afara sarcinii la 37 cm la termen. Deși creșterea sa nu este lineară pe parcursul sarcinii, se poate determina vârsta gestațională în funcție de localizarea fundului uterin.

- 6 săpt. - cât o mandarină
- 10 săpt. - cât o portocală
- 12 săpt. - cât un grapefruit
- 20 săpt. – fundul uterin e la nivelul ombilicului
- 36 săpt. – fundul uterin e la apendicele xifoid
- termen – 2 laturi de deget sub apendicele xifoid

După 8 săpt. devine globulos, apoi cilindric (după 20s), se înmoaie, fiind împăstat.

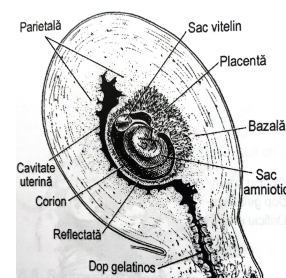
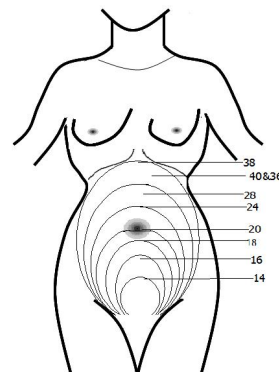
Inițial este în anterverso-flexie, iar pe măsură ce sarcina avansează, uterul ia contact cu peretele abdominal anterior și comprimă organele vecine. În decubit dorsal, uterul cade posterior este ușor dextrodeviat și se sprijină pe vena cavă inferioară, reduce întoarcerea venoasă și determină hipotensiune (sindrom Posseiro).

La palparea bimanuală, împăstarea istmului permite apropierea degetelor introduse în vagin de cele abdominale și chiar o pendulare a corpului uterin.

În trim. III, istmul se transformă în *segment inferior* care este separat de segmentul superior de un șanț transversal numit inelul lui Bandl.

Endometrul: din momentul nidației se transformă în caducă sau deciduă care prezintă următoarele porțiuni topografice:

- bazală; acoperă oul înspre miometru
- reflectată; acoperă oul înspre cavitatea uterină
- parietală; tapetează uterul în afara zonei de nidație, se unește cu cea reflectată după 16 săpt și formează caduca vera.



Musculatura: apare hipertrofia și hiperplazia fibrelor musculare și scăderea tonusului bazal. Pe parcursul sarcinii contractilitatea este inhibată de progesteron. Excitabilitatea și contractilitatea uterină cresc progresiv pe parcursul sarcinii.

Fluxul sanguin uterin: crește marcat din momentul nidației, la termen ajunge în jur de 500ml/min din care 80% este dirijat către placentă

Modificările colul uterin: se înmoaie, consistența sa la negravidă este comparată cu vârful nasului iar în sarcină devine asemănătoare buzei, ramolirea fiind mai accentuată la termen. Culoarea devine din roz, violacee (semnul Chadwick) și apare o creștere marcată a secerției cervicale care devine groasă, vâscoasă formând dopul gelatinos care constituie o barieră împotriva infecțiilor ascendente.

Modificări vulvo-vaginale:

Vulva: apare o senzație de greutate cauzată de hiperemie și edem însoțită de hiperpigmentare.

Vaginul: hiperemie și edem, colorația violacee, creșterea transudatului (leucoree abundentă), îngroșarea epiteliului scuamos

Modificările sânilor: sarcina determină o dezvoltare accelerată a acestora:

- dezvoltarea sistemului alveolar și al vascularizației
- apariția areolei mamare secundare, a tuberculilor Montgomery (glande sebacee hipertrofiate) și a rețelei venoase subcutanate Haller
- hiperpigmentația mameloanelor și a areolelor

- creștere în volum a sânilor
- secreția de colostru (la exprimarea mamelonului)