

Кардиореспираторни поремећаји код новорођенчади мајки са дијабетесом

Иван Храбовски¹, Љубомир Милашиновић^{1,2}, Мирјана Богавац^{1,2}, Зорица Грујић^{1,2}, Илија Грујић²

¹Клиника за гинекологију и акушерство, Клинички центар Војводине, Нови Сад, Србија;

²Универзитет у Новом Саду, Медицински факултет, Нови Сад, Србија

КРАТАК САДРЖАЈ

Увод Обележје савременог доба је експлозија појаве шећерне болести у целом свету. Данас око 400 милиона људи у свету болује од ове болести. Током последње деценије број трудница с поремећајем хомеостазе глукозе већи је шест-седам пута у односу на претходни период. Стога је поновна процена утицаја нетолеранције глукозе на ток и исход трудноће веома актуелна.

Циљ рада Циљ рада је био да се процени утицај поремећаја хомеостазе глукозе породиља на појаву кардиореспираторних поремећаја код новорођенчади, као и њихов утицај на перинатални исход.

Методе рада Проспективним испитивањем обухваћена су 102 новорођенчета: 31 новорођенче мајки с поремећајем хомеостазе глукозе и 71 новорођенче здравих мајки. Код испитиваних трудница одређени су: просечна старост, телесна висина, телесна тежина, индекс телесне масе, паритет, трајање болести и начин порођаја. Свако новорођенче подвргнуто је физикалном прегледу, при чему су одређени: Апгар скор, телесна маса и телесна дужина. Урађени су и електрокардиограм (ЕКГ) и ултразвучни преглед мозга сваког детета и извршене основне хематолошке, биохемијске и микробиолошке анализе.

Резултати Просечна телесна тежина и инциденција гојазности биле су веће код трудница са дијабетесом у поређењу са здравим женама, а њихова новорођенчад била су тежа и млађе гестационе старости. Срчане мане дијагностиковане су код петоро (16,1%) новорођенчади трудница са дијабетесом и код једног детета (1,4%) здраве мајке ($p < 0,01$). Респираторни поремећаји дијагностиковани су код 48,4% деце мајки са дијабетесом и 12,6% новорођенчади здравих мајки ($p < 0,01$). Потреба за додатним кисеоником забележена је код 42% новорођенчади мајки оболелих од дијабетеса и 19,7% деце здравих мајки.

Закључак Конгениталне мане кардиоваскуларног система и респираторни поремећаји код новорођенчади мајки са дијабетесом чешћи су од шест до осам пута него код новорођенчади здравих мајки.

Кључне речи: срчане мане; респираторни поремећаји; новорођенчад; дијабетес; трудноћа

УВОД

Респираторни поремећаји се јављају код око 40% новорођенчади мајки које болују од дијабетеса. Најчешћа је транзиторна тахипнеа код новорођенчета (ТТН), позната под називом „влажна плућа“ или респираторни дистрес тип II [1]. То је бенигно обољење новорођенчади рођене на време или мало пре термина порођаја. Сматра се да је ТТН последица закаснеле ресорпције феталне течности из плућа преко плућних лимфних судова. Повећана количина течности у плућима смањује комплијансу плућа. Ризик од појаве ТТН је повећан код новорођенчади рођене царским резом, јер нема притиска порођајног канала на грудни кош детета, при чему се истискује фетална течност из плућа. Централну улогу у појави ТТН има блажи степен незрелости плућа. Иако однос лецитина и сфингомијелина (Л/С=2:1) потврђује зрелост плућа у плодовој води, ниво фосфатидилглицерола може бити негативан. Његово постојање у плодовој води је знак потпуне зрелости плућа. ТТН се запа-

жа код феталне макрозомије, односно код новорођенчади жена са дијабетесом чији је порођај завршен царским резом [2].

Респираторни дистрес-синдром (РДС) је најтеже и најчешће обољење новорођеног, а посебно превремено рођеног детета [1, 3]. Скоро свако обољење или патолошко стање може да доведе до РДС. У основи, етиолошки фактор је недостатак сурфактанта у алвеолама, односно липопротеинске материје која има антиателектатичну улогу [1]. Најчешћи разлози који доводе до смањене синтезе сурфактанта су: гестациона незрелост, хипоксемија, ацидемија, перинатална асфиксија, дијабетес и хипертензија мајке, инфекција, хемолитичка болест новорођенчета, хипотензија и прерано подвезивање пупчане врпце новорођенчета.

Незрелост новорођенчади има најзначајнију улогу у развоју РДС због дефицитарног и инсуфицијентног сурфактанта. Незрели плућни епител је пропустљив за беланчевине из циркулације у алвеоларни простор, што додатно спречава синтезу сурфактанта. Склоност преремено рођене деце ас-

Correspondence to:

Mirjana BOGAVAC
Klinika za ginekologiju i
akušerstvo
Klinički centar Vojvodine
Branimira Čosića 37
21000 Novi Sad
Srbija
mbogavac@yahoo.com

фиксији, хипотермији, хипотензији и хипоерфузији оштећује епител плућа, а слабије је развијен и плућни ендотел, који поред сурфактанта има огромну улогу у нормалном функционисању респираторног система [4, 5].

Перинатална асфиксија доводи до оштећења епитела и ендотела плућног ткива, што повећава пропустљивост за протеине у алвеоларном простору и спречава активност сурфактанта [1, 6]. Она делује и директно на синтезу сурфактанта тако што ремети засићеност фосфатидилхолина, синтезу фосфатидилглицерола и фосфатидилинозитола.

Асфиктично новорођенче је хипотоно и нема довољно снаге да направи респираторне покрете да би постигло инсуфлацију, која је неопходна за отпуштање сурфактанта из пнеумоцита тип II. Хипотермија доводи до поремећаја базалног метаболизма, смањује синтезу и појачава разградњу сурфактанта. Деца у хипотермији имају знатно лошију прогнозу [7]. Дијабетес мајке повећава инциденцију РДС. Новорођенчад мајки са дијабетесом има недовољан сурфактант, јер је смањена количина засићеног фосфатидилхолина, а уједно је успорено сазревање пнеумоцита тип II. Фосфатидилглицерол се касније појављује, а хипергликемија успорава сазревање сурфактанта. Добро регулисан дијабетес мајке и одложен порођај после 38. гестационе недеље трудноће доводи до смањене инциденције РДС код ове новорођенчади [8]. Хипертензија као последица васкулопатије код трудница са дијабетесом изазива застој у развоју плода и већу склоност ка настанку РДС.

Diabetes mellitus је једна од најчешће познатих болести трудница које доводе до рађања деце с урођеним манама. Учесталост ових мана код трудница са дијабетесом је 6–10%, што је од два до четири пута веће од учесталости у општој популацији. Урођене мане деце жена са дијабетесом чине око 40% перинаталног морбидитета [9]. Повећана учесталост конгениталних малформација кардиоваскуларног система је опште прихваћена без обзира на то да ли је реч дијабетесу пре трудноће (тип 2) или о гестационом дијабетесу (тип 1) [10, 11].

Најчешће врсте кардиоваскуларних малформација су: вентрикуларни септални дефект (ВСД), транспозиција великих крвних судова, коарктација аорте, један вентрикул, пулмонална валвуларна атрезија, атријални септални дефект (АСД), тетралогича Фало (*Fallot*) и кардиомегагија. Промене на кардиоваскуларном систему испољавају се као: кардиомегагија (50%), инсуфицијенција срца (5–17%) и промене на ЕКГ (40%) [12].

Обележје савременог доба је експлозија појаве дијабетеса у целом свету. Према подацима из литературе, око 400 милиона људи у свету болује од ове болести [13]. Током последње деценије број трудница с поремећајем хомеостазе глукозе већи је шест-седам пута у односу на претходни период. Стога је поновна процена утицаја нетолеранције глукозе на ток и исход трудноће и те како актуелна.

ЦИЉ РАДА

Циљ рада је био да се провере подаци о утицају поремећаја хомеостазе глукозе трудница на појаву кардиореспираторних поремећаја код новорођенчади, као и њихов утицај на перинатални исход.

МЕТОДЕ РАДА

Проспективним испитивањем обухваћена су 102 новорођенчета мајки уредног менструалног циклуса, познатим датумом последње менструације и гестационом старошћу потврђеном ултразвучном биометријом у првом триместру трудноће. На основу перинаталне патологије, новорођенчад су сврстана у две групе. Прву групу чинило је 31 новорођенче мајки које су, према критеријумима наведеним у Извештају стручњачка комитета за дијабетес мелитус Светске здравствене организације, имале нетолеранцију глукозе или манифестну шећерну болест, било да је до поремећаја дошло пре трудноће или у самој трудноћи [14]. Друга (контролна) група обухватила је 71 новорођенче здравих мајки које су задовољиле критеријуме Светске здравствене организације за нормалну једноплодну трудноћу [14]. Деца су рођена у термину, тј. између 266 и 287 дана гестације.

Испитиваним трудницама су утврђени: просечна старост, телесна висина, телесна тежина, индекс телесне масе (енгл. *body mass index* – *ВМИ*), паритет, трајање болести и начин порођаја. Сваком новорођенчету одређивани су: Апгар скор, гестациона старост, телесна маса и телесна дужина. Такође, сва новорођенчад подвргнута је електрокардиографском (ЕКГ) испитивању и ултразвучном прегледу мозга, а урађени су и хематолошке и биохемијске анализе (комплетна крвна слика, ниво шећера у крви, хепатограм, коагулациони статус, *pH*, електролити и маркер инфекције *C*-реактивни протеин), микробиолошка испитивања (брис грла, носа и коже) и физикални, интернистички и неуролошки прегледи, те обављена педијатријска процена гестационе старости новорођенчади. Крв за анализу узимана је непосредно након порођаја из артерије умбиликалис, а за анализу функције јетре из пете новорођенчади 24–48 часова након рођења.

РЕЗУЛТАТИ

Код 66,7% жена болест *diabetes mellitus et gestatio* је трајала краће од 10 година, код 22,2% између 10 и 20 година, а код 11,1% дуже од 20 година (Табела 1). Од гестационог дијабетеса боловале су 22 труднице (70,9%). Гестациони дијабетес је трајао $16,09 \pm 2,58$ недеља. Телесна тежина трудница са дијабетесом била је већа ($84,2 \pm 8,5$ kg) од тежине здравих трудница ($79,6 \pm 9,9$ kg), а разлика је била статистички значајна ($t=2,256$; $p<0,05$) (Табела 2). Труднице са дијабетесом су биле

Табела 1. Трајање болести *diabetes mellitus* тип 1 у групи испитиваних трудница**Table 1.** Duration of the disease *diabetes mellitus* type 1 in group of investigated pregnant women

Трајање болести (године) Duration of the disease (years)	N	%
<10	6	66.7
10–20	2	22.2
>20	1	11.1
Укупно Total	9	100.0

N – број трудница

N – number of pregnant women

Табела 2. Одлике трудница ($\bar{X} \pm SD$)**Table 2.** Patients' characteristics ($\bar{X} \pm SD$)

Варијабла Variable	Група Group	
	I	II
Старост (године) Age (years)	31.1±7.8	29.4±5.2
Телесна тежина (kg) ^a Body weight (kg) ^a	84.2±8.5	79.6±9.9
Телесна висина (cm) ^b Body height (cm) ^b	171.0±5.9	171.2±5.9
Индекс телесне масе (kg/m ²) ^c Body mass index (kg/m ²) ^c	28.7±4.2	27.1±4.7

^a t=2.256; p<0.05^b p>0.05^c t=2.994; p<0.01 \bar{X} – аритметичка средина; SD – стандардна девијација \bar{X} – mean value; SD – standard deviation**Табела 3.** Одлике новорођенчади ($\bar{X} \pm SD$)**Table 3.** Newborns' characteristics ($\bar{X} \pm SD$)

Варијабла Variable	Група Group	
	I	II
Гестациона старост (дани) ^a Gestational age (days) ^a	252±7.2	279±4.8
Телесна маса (g) ^b Body weight (g) ^b	3423.5±1026.4	3438.4±564.2
Телесна дужина (cm) ^c Body length (cm) ^c	49.7±3.9	49.4±4.6

^a t=2.254; p<0.05^b p>0.05^c p>0.05

гојазније ($BMI=28,7 \pm 4,2 \text{ kg/m}^2$) од здравих трудница ($BMI=27,1 \pm 4,7 \text{ kg/m}^2$), а разлика је била високо статистички значајна ($t=2,994$; $p<0,01$) (Табела 2). Гестациона старост новорођенчади здравих мајки била је већа ($279 \pm 4,8$ дана) од гестационе старости новорођенчади мајки са дијабетесом ($252 \pm 7,2$ дана), а разлика је била статистички значајна ($t=2,254$; $p<0,05$) (Табела 3). Између 38. и 40. недеље гестације рођено је 64,5% деце жена оболелих од дијабетеса и 81,7% деце здравих мајки. Теже од 4.000 грама било 64,7% новорођенчади мајки са дијабетесом и 35,3% деце здравих трудница.

Срчане мане дијагностиковане су код петоро (16,1%) новорођенчади мајки са дијабетесом и једног детета (1,4%) здраве труднице, а разлика је била статистички значајна ($p<0,01$) (Табела 4). Поремећаји срчаног ритма јавили су се код осморо (25,9%) деце жена оболелих од дијабетеса и једанаесторо (15,5%) новорођенчади здравих мајки; и ова разлика је била статистички зна-

Табела 4. Срчане мане код новорођенчади**Table 4.** Cardiovascular anomalies in the newborns

Срчане мане Cardiovascular anomalies	Група Group	
	I	II
Атријални септални дефект Atrial septal defect	2 (6.4%)*	1 (1.4%)*
Вентрикуларни септални дефект Ventricular septal defect	2 (6.4%)*	0 (0.0%)*
Транспозиција великих крвних судова Transposition of the great vessels	1 (3.2%)*	0 (0.0%)*
Без мане No anomalies	26 (83.8%)*	70 (98.6%)*
Укупно Total	31 (100.0%)	71 (100.0%)

* p<0.01

Табела 5. Поремећаји срчаног ритма код новорођенчади**Table 5.** Heart rate disorders in the newborns

Поремећаји срчаног ритма Heart rate disorders		Група Group	
		I	II
Брадикардија Bradycardia	Да Yes	2 (6.5%)*	3 (4.2%)*
	Не No	29 (93.5%)*	68 (95.8%)*
	Σ	31 (100.0%)	71 (100.0%)
Тахикардија Tachycardia	Да Yes	4 (12.9%)*	6 (8.5%)*
	Не No	27 (87.1%)*	65 (91.5%)*
	Σ	31 (100.0%)	71 (100.0%)
Пароксизмална суправентрикуларна тахикардија Tachycardia paroxysmalis supraventricularis	Да Yes	2 (6.5%)*	2 (2.8%)*
	Не No	29 (93.5%)*	69 (97.2%)*
	Σ	31 (100.0%)	71 (100.0%)

* p<0.05

Табела 6. Респираторни поремећаји код новорођенчади**Table 6.** Respiratory disorders in the newborns

Респираторни поремећаји Respiratory disorders		Група / Group	
		I	II
Респираторни дистрес Respiratory distress	Да Yes	4 (12.9%)*	2 (2.8%)*
	Не No	27 (87.1%)*	69 (97.2%)*
	Σ	31 (100.0%)	71 (100.0%)
Транзиторна тахипнеа Transient tachypnea	Да Yes	4 (12.9%)*#	2 (2.8%)*#
	Не No	27 (87.1%)*#	69 (97.2%)*#
	Σ	31 (100.0%)	71 (100.0%)
Респираторни дистрес-синдром Respiratory distress syndrome	Да Yes	7 (22.6%)*	2 (2.8%)*
	Не No	24 (77.4%)*	69 (97.2%)*
	Σ	31 (100.0%)	71 (100.0%)

p>0.05

p>0.05

* p<0.01

Табела 7. Лечење новорођенчади у јединици интензивне неге (ЈИИ)
Table 7. Treatment of the newborns in the intensive care unit (ICU)

Лечење у ЈИИ Treatment in ICU		Група / Group	
		I	II
Дифузна оксигенотерапија Oxygenotherapy	Да Yes	8 (25.8%)#	12 (16.9%)#
	Не No	23 (74.2%)#	59 (83.1%)#
	Σ	31 (100.0%)	71 (100.0%)
Оксигенотерапија хаубом Oxygenotherapy by hood	Да Yes	2 (6.5%)##	2 (2.8%)##
	Не No	29 (93.5%)##	69 (97.2%)##
	Σ	31 (100.0%)	71 (100.0%)
Механичка вентилација Mechanic ventilation	Да Yes	3 (9.7%)*	0 (0.0%)*
	Не No	28 (90.3%)*	71 (100.0%)*
	Σ	31 (100.0%)	71 (100.0%)

$p > 0.05$

$p > 0.05$

* $p < 0.05$

чајна ($p < 0,05$) (Табела 5). Тахикардија је била најчешћи поремећај срчане радње новорођенчади и у испитиваној (12,9%) и у контролној групи (8,5%) (Табела 5). Инциденција брадикардије (6,5%) и пароксизмалне суправентрикуларне тахикардије (6,5%) била је већа у испитиваној него у контролној групи (4,2% према 2,8%) (Табела 5).

РДС, као најтежи поремећај респираторне функције, забележен је код седморо (22,6%) новорођенчади мајки са дијабетесом и два (2,8%) новорођенчета здравих жена, а разлика је била статистички високо значајна ($p < 0,01$) (Табела 6). ТТН и респираторни дистрес установљени су код по четири (12,9%) новорођенчета у испитиваној групи, односно код по два детета (2,8%) контролне групе, што значи да су респираторни поремећаји дијагностиковани код 48,4% новорођенчади мајки са дијабетесом и 12,6% новорођенчади здравих трудница; разлика је била високо статистички значајна ($p < 0,01$) (Табела 6). Потреба за доданим кисеоником забележена је код 32,8% новорођенчади мајки са дијабетесом и 19,7% новорођенчади здравих жена (Табела 7). У јединицу интензивне неге због респираторних поремећаја смештено је укупно 13 новорођенчади у испитиваној и 14 у контролној групи, од чега је на механичкој вентилацији било троје (9,7%) деце прве групе (Табела 7). Перипартално није умрло ниједно новорођенче.

ДИСКУСИЈА

Сва експериментална и клиничка испитивања упућују на штетно деловање хипергликемијских стања мајки, нарочито у органогенези. Инциденција конгениталних мана новорођенчади повећана је за три-четири пута код жена оболелих од дијабетеса [15]. Учесталост је већа код мајки које имају васкулопатије. Према

подацима из литературе, учесталост малформација код ових трудница је 6,8%, а код трудница оболелих од дијабетеса без промена на крвним судовима 1,6% [16]. Према наводима Линдсија (*Lindsay*) [17], учесталост малформација у САД је мања од 3% последњих година због добро организоване прекоцепцијске регулације гликемије и перинатолошке обраде. Повећана учесталост урођених мана кардиоваскуларног система је опште прихваћена без обзира на то да ли је реч о дијабетесу пре трудноће или о гестационом дијабетесу [18, 19]. Ехокардиографија фетуса је неопходна и саставни је део ултразвучног прегледа трудница са дијабетесом. Сваки преглед (фетална ехорадиографија) мора да обухвати пресек све четири шупљине срца: обе преткоморе, обе коморе, интератријалне и интервентрикуларне преграде. Обавезан је и преглед ушћа аорте и пулмоналне артерије, као и срчаних залистака [20, 21, 22]. Када се хипергликемија јави током трећег триместра трудноће (гестациони дијабетес), повећан је ризик од поремећаја функције срца због хипертрофије миокарда [23, 24]. Тада може доћи до развоја конгестивне болести срца, што се манифестује као РДС, тахипнеа и тахикардија. Поједине студије наводе да се повећано срце и хипертрофија вентрикула и септума налази и код новорођенчади мајки чија је метаболичка контрола била добра [19, 25, 26]. У нашем испитивању учесталост конгениталних малформација кардиоваскуларног система новорођенчади била је 16,1%, и то: код 6,4% АСД, код 6,4% ВСД и код 3,3% транспозиција великих крвних судова (Табела 4). Поремећаји срчаног ритма (брадикардија, тахикардија и пароксизмална суправентрикуларна тахикардија) јавили су се код 25,5% новорођенчади мајки са дијабетесом (Табела 5).

Респираторни поремећаји се бележе код 40% новорођенчади жена оболелих од дијабетеса [1]. Разлог је свакако недостатак сурфактанта због хиперинсулинизма фетуса. У синтези сурфактанта инсулин је антагонист кортизола. Претпоставља се да блокира или смањује плућне гликокортикоидне рецепторе и спречава активност кључних ензима у синтези фосфолипида. Пошто сурфактант настаје касно у гестацији, РДС је најчешћа болест превремено рођене деце. РДС се јавља код 15–20% деце рођене између 32. и 36. гестационе недеље трудноће, односно код скоро 72% деце мале телесне масе и гестационе старости [1]. Према наводима у литератури, и даље је висок проценат респираторних поремећаја код новорођенчади мајки са дијабетесом, иако је тај проценат знатно нижи захваљујући дугогодишњем раду и искуству с овим трудницама [17]. У студији која је обухватила 344 новорођенчета жена оболелих од дијабетеса респираторни поремећаји, ТТН или синдром влажних плућа утврђени су код 3–8,4% испитиване деце, док је РДС дијагностикован код 9,6% [6, 27]. Амерички аутори су у својим испитивањима навели да су се ТТН и респираторни дистрес јавили код 6,9% новорођенчади мајки са дијабетесом, док је РДС забележен код 22,6% деце [6, 7, 27]. Наши резултати су показали ТТН код 12,9% новорођенчади жена оболелих од дијабетеса, респираторни дистрес

код 12,9% и РДС код 22,6% (Табела 6), што је већи проценат у односу на налазе других аутора.

Инциденција шећерне болести последњих деценија се непрестано повећава. Број трудница с поремећајем хомеостазе глукозе сваке је године све већи, те и поред боље и свеобухватније контроле у трудноћи, кардиореспираторни поремећаји и урођене аномалије новорођенчади из трудноћа праћених дијабетесом и данас су водећи узроци морбидитета и морталитета ове деце, што потврђују и подаци у литератури објављени током прве деценије 21. века [3, 4, 28, 29]. Новорођенче мајке оболеле од дијабетеса је животно веома угрожено и потребне су му стручна и специјализована интензивна нега и пажња непосредно по рођењу [30]. Наш рад потврђује актуелност овог проблема и сложеност патологије код ове деце.

ЛИТЕРАТУРА

- Ramadani R. Akutni respiratorni distres sindrom u neonatalnom periodu. XVI jugoslovenski pedijatrijski dani. Niš: Udruženje pedijatar Srbije; 1997.
- Boney CM, Verma T, Turcker R, Vohr BR. Metabolic syndrome in childhood: association with birth weight, maternal obesity and gestational diabetes mellitus. *Pediatrics*. 2005; 115(3):290-6.
- Mitanchez D, Burquet A, Simeoni U. Infants born to mothers with gestational diabetes mellitus: mild neonatal effects, a long-term threat to global health. *J Pediatr*. 2014; 164(3):445-50.
- Mitanchez D. Foetal and neonatal complications in gestational diabetes: perinatal mortality, congenital malformations, macrosomia, shoulder dystocia, birth injuries, neonatal complications. *Diabetes Metab*. 2010; 36(6):617-27.
- Lasheen AE, Abdelbasit OB, Seidamhmed MZ, Hussein KA, Miqdad AM, Al Zahrani MH, et al. Infants of diabetic mother. A cohort study. *Saudi Med J* 2014; 35(6):572-7.
- Kjos S, Walter F. Prevalence and etiology of respiratory distress in infants of diabetic mothers. *Am J Obstet Gynecol*. 1990; 163:898-903.
- Barnes-Powell LL. Infants of diabetic mothers: the effects of hyperglycemia on the fetus and neonate. *Neonate Netw*. 2007; 26(5):283-90.
- Schwartz R, Teramo KA. Effects of diabetic pregnancy on the fetus and newborn. *Semin Perinatol*. 2000; 24(2):120-35.
- Keyes KM, Ananth CV. Age, period and cohort effects in perinatal epidemiology: implications and considerations. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2014; 28(4):277-9.
- Sadler TW. Langman's Medical Embryology. 12th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, Wolters Kluwer; 2012.
- Tabib A, Shirzad N, Sheikhabahaei S, Mohammadi S, Qorbani M, Haghpanah V, et al. Cardiac malformations in fetuses of gestational and pre gestational diabetic mothers. *Iran J Pediatr*. 2013; 23(6):664-8.
- Dukanac Stamenković J. Primena različitih tehnika u perinatalnoj detekciji anomalija kardiovaskularnog sistema. In: Radunović N, editor. *Imaging i biomarkeri: perspektive i očekivanja*. Beograd: Udruženje za perinatalnu medicinu Srbije; 2013. p.72-4.
- Perović M, Gojnić Dugalić M. Značaj ultrazvučnog skora u otkrivanju gestacionog dijabetesa. In: Radunović N, editor. *Imaging i biomarkeri: perspektive i očekivanja*. Beograd: Udruženje za perinatalnu medicinu Srbije; 2013. p.110-21.
- WHO. Expert Committee on Diabetes Mellitus, second report. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 1986; 646:113-35.
- McElvy SS, Miodovnik M, Rosenn B. A focused preconceptional and early pregnancy program in women with type 1 diabetes reduces perinatal mortality and malformation rates to general population levels. *J Matern Fetal Med*. 2000; 9(1):14-20.
- Nashaat EH, Mansour GM. Uncontrolled diabetes mellitus and fetal heart. *Researcher*. 2010; 2:45-55.
- Lindsay CA. Pregnancy complicated by diabetes mellitus. In: Martin RJ, Fanaroff AA, Walsh MC, editors. *Fanaroff and Martin's Neonatal-Perinatal Medicine: Diseases of the Fetus and Infant*. Vol. 1. 8th ed. Philadelphia: Mosby, Elsevier; 2006. p.321-332.
- Hornberger L. Maternal diabetes and the fetal heart. *Heart*. 2006; 92:1019-21.
- Opara PL, Jaja T, Onubogu UC. Morbidity and mortality amongst infants of diabetic mothers admitted into a special care baby unit in Port Harcourt, Nigeria. *Ital Pediatr*. 2010; 36(1):77.
- Chanhasenanot A, Somprasit C, Pongrojpraw D. Nomograms of the fetal heart between 16 and 39 weeks of gestation. *J Med Assoc Thai*. 2008; 91:1774-8.
- American Institute of Ultrasound in Medicine. AIUM practice guideline for the performance of obstetric ultrasound examinations. *J Ultrasound Med*. 2010; 29:157-66.
- Milašinović Lj, Kečkeš G. Ultrazvučni skrining oboljenja srca fetusa u drugom trimestru trudnoće. In: Radunović N, editor. *Sonografija u perinatalnoj medicini*. Beograd: Udruženje za perinatalnu medicinu Srbije; 2014. p.108-16.
- Sharland GK, Allan LD. Normal fetal cardiac measurements derived by cross-sectional echocardiography. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2003; 2(3):175-81.
- Owens S, Galloway R. Childhood obesity and the metabolic syndrome. *Curr Atheroscler Rep*. 2014; 16(9):436.
- Lucchini R, Barba G, Giampietro S, Trivelli M, Ditro L, De Curtis M. Macrosomic infants: clinical problems at birth and afterward. *Minerva Pediatr*. 2010; 62(3):65-6.
- Hay WW Jr. Care of the infant of diabetic mother. *Curr Diab Rep*. 2012; 12(1):4-15.
- Avey ME, Gatewood OB, Brumley G. Transient tachypnea of the newborn. *Am J Dis Child*. 1996; 111:380.
- Cunningham FG. Diabetes. In: Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom S, Haut JC, Rouse D, Spong C, editors. *Williams Obstetrics*. 23rd ed. New York, NY: McGraw-Hill; 2010. p.1104-26.
- Linder N, Lahat Y, Kogan A, Fridman E, Kouadio F, et al. Macrosomic newborns of non-diabetic mothers: anthropometric measurements and neonatal complications. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2014; 99(5):F353-8.
- Ristivojević A. Miokardni i cerebralni biomarkeri neonatalne hipoksije i ishemiје. In: Radunović N, editor. *Imaging i biomarkeri: perspektive i očekivanja*. Beograd: Udruženje za perinatalnu medicinu Srbije; 2013. p.35-45.

ЗАКЉУЧАК

Урођене мане кардиоваскуларног система код новорођенчади мајки са дијабетесом биле су око осам пута чешће него код деце здравих жена. Учесталост респираторних поремећаја (респираторни дистрес, транзиторна тахипнеа, респираторни дистрес-синдром) била је 6–8 пута чешћа код новорођенчади трудница оболелих од дијабетеса у односу на новорођенчад здравих мајки.

НАПОМЕНА

Овај рад је настао у оквиру израде супспецијалистичког рада др Ивана Храбовског који је одбрањен на Медицинском факултету Универзитета у Београду.

Cardiorespiratory Disorders of Infants of Diabetic Mothers

Ivan Hrabovski¹, Ljubomir Milašinović^{1,2}, Mirjana Bogavac^{1,2}, Zorica Grujić^{1,2}, Ilija Grujić²

¹Department of Obstetrics and Gynecology, Clinical Center of Vojvodina, Novi Sad, Serbia;

²University of Novi Sad, Faculty of Medicine, Novi Sad, Serbia

SUMMARY

Introduction One of the characteristics of modern era is the explosion of diabetes in the world. Today more than 400,000,000 people suffer from diabetes in the entire world. During the last decade the number of women with the disorder of glucose homeostasis is six to seven times greater than in the previous period. Therefore, the re-evaluation of the impact of glucose intolerance on the course and outcome of pregnancy is very current.

Objective The aim of the study was to evaluate the data on the influence of mothers' glucose homeostasis disturbances on the occurrence of cardiorespiratory disorders in newborns, as well as their influence on the perinatal outcome.

Methods Prospective examination included 102 newborns in total – 31 infants of mothers with glucose homeostasis disorder (Group I) and 71 infants of healthy mothers (Group II). Average age, body height, body weight, body mass index, parity and illness duration of the pregnant women had been determined, as well as the delivery method. Every newborn was provided with physical examination, Apgar score was calculated, body weight

and body length were measured. Also, electrocardiography and brain ultrasound, as well as the basic hematology biochemical and microbiological analysis, were performed within the examinations of the infants.

Results The average weight and obesity incidence with diabetic women was higher than in the control group and their infants were heavier and with lower gestational age. Heart failures were diagnosed in five (16.1%) infants of diabetic mothers and in one (1.4%) infant of a healthy woman ($p < 0.01$). Respiratory disorders were diagnosed in 48.4% infants of diabetic mothers and in 12.6% of healthy mothers ($p < 0.01$). Forty-two percent of infants of diabetic mothers and 19.7% infants of healthy mothers needed additional oxygen.

Conclusion Congenital anomalies of the cardiovascular system and respiratory disorders in the infants of diabetic mothers were six to eight times more frequent than in the infants of healthy mothers.

Keywords: heart failure; respiratory disorder; newborns; diabetes; pregnancy

Примљен • Received: 04/09/2014

Ревизија • Revision: 02/06/2015

Прихваћен • Accepted: 04/08/2015