

# Porodaj makrosomne djece prvoročkinja u jednogodišnjem razdoblju u KBC-u Split

---

**Erceg, Dora**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, School of Medicine / Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:171:905175>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-18**



*Repository / Repozitorij:*

[MEFST Repository](#)



**SVEUČILIŠE U SPLITU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Dora Erceg**

**POROĐAJ MAKROSOMNE DJECE PRVOROTKINJA U JEDNOGODIŠNJEM  
RAZDOBLJU U KBC-U SPLIT**

**Diplomski rad**

**Akadska godina:**

**2022./2023.**

**Mentor:**

**doc. dr. sc. Sandra Benzon, dr. med**

**Split, srpanj 2023.**

# SADRŽAJ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. UVOD</b> .....   | <b>1</b>  |
| 1.1. Trudnoća .....  | 2         |
| 1.1.1. Oplodnja .....  | 2         |
| 1.1.2. Implantacija .....  | 2         |
| 1.1.3. Embrionalno razdoblje i embriogeneza .....                          | 3         |
| 1.2. Definiranje fetalne dobi i trajanja trudnoće .....                    | 3         |
| 1.3. Fetalni rast i razvoj .....   | 4         |
| 1.3.1. Fiziologija trudnoće i metabolizam hranjivih tvari .....            | 5         |
| 1.3.2. Čimbenici fetalnog rasta i razvoja .....                            | 6         |
| 1.4. Porođaj .....   | 7         |
| 1.4.1. Porođajna doba .....  | 7         |
| 1.4.2. Načini porođaja .....   | 8         |
| 1.4.2.1. Vaginalni porođaj .....   | 9         |
| 1.4.2.2. Carski rez .....  | 9         |
| 1.4.2.3. Vakuum ekstrakcija .....  | 9         |
| 1.5. Ultrazvučna procjena fetalnog rasta .....                             | 10        |
| 1.6. Podjela novorođenčadi prema gestacijskoj dobi i porođajnoj masi ..... | 11        |
| 1.7. Makrosomija .....   | 11        |
| 1.7.1. Definicija .....  | 11        |
| 1.7.2. Patogeneza i čimbenici rizika makrosomije .....                     | 12        |
| 1.7.3. Načini dovršetka porođaja makrosomne djece .....                    | 12        |
| 1.7.4. Maternalni i perinatalni ishodi .....                               | 13        |
| 1.7.5. Prevalencija makrosomije u svijetu .....                            | 14        |
| <b>2. CILJ ISTRAŽIVANJA</b> .....  | <b>15</b> |
| 2.1. Cilj istraživanja .....   | 16        |
| 2.2. Hipoteze .....  | 16        |
| <b>3. ISPITANICI I POSTUPCI</b> .....                                      | <b>17</b> |
| 3.1. Etička načela .....   | 18        |
| 3.2. Ustroj i protokol istraživanja .....                                  | 18        |
| 3.3. Ispitanici .....  | 18        |
| 3.4. Opis istraživanja .....   | 18        |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.5. Statističke metode.....  | 19        |
| <b>4. REZULTATI .....</b>   | <b>20</b> |
| 4.1. Analiza načina dovršenja porođaja ispitivane skupine.....                                    | 21        |
| 4.2. Demografska i antropometrijska obilježja ispitivane skupine u odnosu na način porođaja ..... | 22        |
| 4.2.1. Antropometrijski podatci trudnica .....  | 22        |
| 4.2.2. Antropometrijski podatci novorođenčadi .....   | 24        |
| 4.3. Komorbiditeti majke i način dovršenja trudnoća .....   | 25        |
| 4.4. Prostaglandinska indukcija porođaja i način dovršenja trudnoća.....                          | 26        |
| 4.5. Upotreba epiduralne analgezije i način dovršenja trudnoća .....                              | 26        |
| 4.6. Porodničke ozljede u vaginalnom porođaju u odnosu na porođajnu masu novorođenčeta .....      | 26        |
| 4.7. Porodničke operacije u vaginalnom porođaju u odnosu na porođajnu masu novorođenčeta.....     | 27        |
| 4.8. Indikacije za dovršenje porođaja carskim rezom .....   | 28        |
| <b>5. RASPRAVA .....</b>  | <b>30</b> |
| <b>6. ZAKLJUČCI .....</b>   | <b>35</b> |
| <b>7. LITERATURA .....</b>  | <b>37</b> |
| <b>8. SAŽETAK.....</b>  | <b>43</b> |
| <b>9. SUMMARY.....</b>  | <b>45</b> |
| <b>10. ŽIVOTOPIS.....</b>   | <b>47</b> |

## **Zahvala**

*Zahvaljujem se svojoj mentorici doc. dr. sc. Sandri Benzon na predivnom pristupu i vođenju kroz ovaj diplomski rad. Bio mi je užitak s takvom mentoricom završiti ovo poglavlje svog života.*

*Hvala svim prekrasnim ljudima u mom životu koji su mi nesebično poklonili svoju ljubav, prijateljstvo, suze i smijeh. Zbog vas iznova otkrivam ljepotu življenja.*

*Hvala mojoj obitelji na beskonačnoj podršci i vjeri u mene, a iznad svega hvala mojim roditeljima koji su cijeloga života najjači vjetar u moja jedra i bez kojih ne bih bila to što sam danas.*

*Njima posvećujem ovaj rad.*

## **1. UVOD**

## **1.1. Trudnoća**

Trudnoća započinje oplodnjom i završava porođajem novorođenčeta. Tijekom tog razdoblja žena prolazi kroz mnoge psihološke i fiziološke promjene koje su nužne kako bi se njen organizam prilagodio trudnoći, omogućio adekvatan rast i razvoj djeteta te pripremio buduću majku za porođaj i babinje (1).

### **1.1.1. Oplodnja**

Oplodnja je proces spajanja jajne stanice i spermija i označava stvaranje novog života točnim slijedom zbivanja, uz uvjete okoliša te endokrinih i parakrinih mehanizmima (2). Započinje kontaktom spermija i jajne stanice u ampularnom dijelu jajovoda pri čemu dolazi do fuzije dvaju pronukleusa i stvaranja zigote (3). Ovulacijom jajna stanica biva izbačena iz sazrelog folikula jajnika u peritonealnu šupljinu. Oslobođenu oocitu prihvaća resičasti nastavak jajovoda svojim fimbrijama (2). Daljnji transport jajne stanice kroz jajovod se odvija usmjerenim kretanjama trepetljika i peristaltikom samog jajovoda (4). Potrebno je nekoliko minuta kako bi oocita dospjela do ampularnog dijela jajovoda gdje bude oplodena spermijem. Pretpostavljeni vijek moguće oplodnje oocite je između 12 i 24 sata, a spermija 48 do 72 sata (2). Spermij putuje kroz rodnicu, vrat maternice i maternicu sve do jajovoda kako bi kontrakcijama glatkih mišića jajovoda dosegao oocitu. Kada dosegne oocitu spermij mora prodrijeti kroz stanice zone pelucide i korone radijate koje ju okružuju i doći do citoplazmatske membrane oocite (3). Stapanjem citoplazmatskih membrana jajne stanice i spermija njihovi pronukleusi putuju jedan prema drugom i u središtu se stapaju svojim membranama (2). Spajanje njihovih kromosoma naziva se singamijom, a nju sljeđuje mitotička dioba i nastanak stanice diploidnog kromosomskog broja, zigote (2, 3). Nakon oplodnje zigota ostaje u jajovodu 72 sata i počinje svoju diobu u kojoj nastaju stanice zvane blastomere. Daljnjom diobom blastomera stvara se nakupina stanica zvana morula koja ulazi u šupljinu maternice 3 dana poslije oplodnje. Postupnim nakupljanjem tekućine između stanica morule dolazi do stvaranja rane blastociste, a diferencijacijom njenih stanica nastaju stanice trofoblasta i embrijski čvorić iz kojih će se posljedično razviti posteljica i embrij (2, 4).

### **1.1.2. Implantacija**

Nakon 6 do 7 dana od oplodnje embrij se implantira u stijenku maternice. Proces same implantacije može se podijeliti u tri faze; apozicija – kontakt blastociste sa stijenkom maternice, adhezija – priljubljanje blastociste s epitelom maternice te invazija trofoblasta u endometriju, miometriju i vaskulaturu (4). Najčešće se implantacija dogodi kraj neke od kapilara u stražnjoj

stijenci gornjeg dijela maternice (2). Uspješnost implantacije određuje receptivnost endometrija koji pod utjecajem progesterona i estrogena omogućava najbolje prijanjanje 20. do 24. dana ciklusa (4). Invazijom stanica trofoblasta u endometrij dolazi do diferencijacije i proliferacije stanica u unutarnji i vanjski sloj, citotrofoblast i sinciotrofoblast (2). Povećanjem debljine sinciotrofoblasta stvaraju se kavernozi prostori unutar sincicija koji su ispunjeni majčinom krvlju. Citotrofoblast istovremeno invadira spiralne arteriole omogućavajući uspostavljanje hemoplacentarne cirkulacije nužne za rast i razvoj embrija, a ubrzo se počinju stvarati i primitivne amnijske i korionske šupljine (2, 3).

### **1.1.3. Embrionalno razdoblje i embriogeneza**

Embrionalno i fetalno razdoblje su dva osnovna razdoblja razvoja zametka. Embrionalno se razdoblje odnosi na prvih osam tjedana razvoja, a fetalno je razdoblje ono od devetog tjedna gestacije do rođenja. Embrio-fetalni razvoj vrlo je kompleksan. Tijekom prvih osam tjedana, u embrionalnom razdoblju, odvija se organogeneza. Prvi tjedan razvoja obilježava prijemplantacijsko razdoblje tijekom kojeg se odvija gametogeneza, oplodnja i brazdanje zigote. Implantacijsko razdoblje odnosi se na drugi tjedan razvoja u kojem implantacija završava uspostavljanjem primitivne uteroplacentarne cirkulacije. Gastrulacija je proces u kojem u embriju nastaju tri zametna listića te je ona obilježje trećeg tjedna razvoja. Krajem ovog tjedna uspostavljena je i primitivna embrionalna cirkulacija (5). Formiranje kardiovaskularnog sustava i uspostavljanje cirkulacije unutar embrija te između embrija i korionskih resica obilježava četvrti tjedan razvoja. Na kraju šestog razvijaju se najranije sinapse leđne moždine, srce je u potpunosti formirano kao i prsti na rukama i nogama (6). Krajem embrionalnog razdoblja kao rezultat formiranja organa uspostavljene su glavne značajke oblika tijela (7).

### **1.2. Definiranje fetalne dobi i trajanja trudnoće**

Razdoblje od početka devetog tjedna gestacije do rođenja poznato je kao fetalno razdoblje. Karakterizira ga sazrijevanje tkiva i organa te ubrzan rast tijela (6). Fetalna dob, a samim time i trajanje trudnoće se različito definira. Vrijeme proteklo od prvog dana zadnje menstruacije obilježava menstruacijsku ili gestacijsku dob koja se najčešće koristi u kliničkom radu. Prosječno vrijeme od prvog dana posljednje menstruacije do porođaja je 280 dana, odnosno 40 tjedana. Za brzu procjenu termina porođaja na temelju podataka o menstruaciji koristi se Naegellovo pravilo dodavanjem 7 dana na prvi dan posljednje menstruacije i oduzimanjem 3 mjeseca. Za potvrdu gestacijske dobi služi ultrazvučni pregled (8). Ultrazvučno mjerenje duljine tjeme-zadak (CRL; eng. *crown rump length*) između 11. i 14. tjedna gestacije



služi nam kao metoda procjene gestacijske dobi (9). Točnost ultrazvučnog pregleda prije 24. gestacijskog tjedna je prihvatljiva s intervalom pouzdanosti od 95% jer je razlika ultrazvučne procjene gestacijske dobi prije 13. tjedna te između 14. i 24. tjedna manja od jednog tjedna. Ultrazvučna mjerenja u kasnijoj gestacijskoj dobi manje su precizna (10).

### **1.3. Fetalni rast i razvoj**

Razvoj fetusa tijekom fetalnog razdoblja sastoji se od rasta i sazrijevanja struktura formiranih tijekom embrionalnog razdoblja (6). Mjera CRL označava duljinu fetusa i u korelaciji je s fetalnom dobi izraženom u tjednima ili mjesecima (7). U zadnjem tromjesečju fetus dobiva više od 2/3 svog ukupnog rasta. Njegov maksimalan rast započinje oko 28. tjedna gestacije i postaje linearan, približno 30 g dnevno ili 200-230 g tjedno (8). Jedna od najupečatljivijih promjena koja se događa tijekom fetalnog života jest relativno usporenje rasta glave u usporedbi s ostatkom tijela. Početkom trećeg mjeseca glava fetusa čini otprilike polovicu CRL-a, ali njen rast se vremenom smanjuje dok se rast tijela ubrzava. Porast tjelesne mase fetusa kroz trudnoću nije ravnomjeran. Težina fetusa s 24 gestacijska tjedna iznosi približno 630 g, ali su zbog nerazvijenosti alveola mogućnosti preživljenja fetusa rođenih u ovom razdoblju vrlo male (6, 7). Krajem šestog mjeseca trudnoće fetus postiže 60% svoje potencijalne dužine i 20% svoje težine (11). Fetus u 28. tjednu gestacije teži približno 1100 g i ima preko 90% mogućnosti za preživljenje bez tjelesnih ili neuroloških oštećenja. Duljina tjeme-zadak fetusa s 32 tjedna iznosi 28 cm, a težina približno 1800 g. Fetus s 36 tjedana postaje zaobljeniji zbog taloženja potkožnog masnog tkiva, a težina doseže do 2500 g uz prosječan CRL od 32 cm. S 40 gestacijskih tjedana fetus je potpuno razvijen, prosječno teži 3400 g, a duljine je 36 cm (6, 7). Rast fetusa u odnosu na gestacijsku dob najbolje se prikazuje percentilnim krivuljama u kojima se gestacijska dob nalazi na apscisi, a porođajna masa na ordinati. Percentilne vrijednosti također mogu biti prikazane u tablicama s rubnim percentilama 5. i 10. te 90. i 95. uz središnju 50. percentilu (Slika 1). Valjane percentilne krivulje fetalnog rasta najvjerodostojnije su iza 22. gestacijskog tjedna i obuhvaćaju živorođenu djecu jednoplodnih trudnoća. Svi podaci o porođajnoj masi moraju biti prilagođeni spolu fetusa, paritetu majke i etnicitetu. U Hrvatskoj su do sada napravljene četiri krivulje fetalnog rasta: Dražančić i suradnici 1982., Kolčić i suradnici 2001. u Zagrebu, Prpić i suradnici za razdoblje od 1996.-2005. u Rijeci te Roje i suradnici u Splitu za razdoblje 2001.-2003. Porođajna masa novorođenčeta mjeri se unutar prvog sata po rođenju, a porođajna duljina tjeme-peta s potpuno ekstenziranom nogama novorođenčeta odmah nakon rođenja (8).

| PRVOROTKE MUSKO – PORODNE TEZINE (g) |         |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------|---------|------|------|------|------|------|------|
| TJEDAN                               | CENTILE |      |      |      |      |      |      |
|                                      | 5.      | 10.  | 25.  | 50.  | 75.  | 90.  | 95.  |
| 22.                                  | 550     | 550  | 55   | 600  | 600  | 600  | 600  |
| 23.                                  | 550     | 550  | 600  | 610  | 650  | 700  | 710  |
| 24.                                  | 550     | 560  | 600  | 800  | 900  | 900  | 900  |
| 25.                                  | 700     | 750  | 750  | 825  | 925  | 960  | 1100 |
| 26.                                  | 750     | 820  | 900  | 975  | 1070 | 1250 | 1550 |
| 27.                                  | 720     | 850  | 1075 | 1100 | 1275 | 1400 | 1850 |
| 28.                                  | 1050    | 1050 | 1100 | 1200 | 1350 | 1450 | 1950 |
| 29.                                  | 1050    | 1150 | 1250 | 1350 | 1600 | 1875 | 2150 |
| 30.                                  | 1100    | 1150 | 1430 | 1550 | 1750 | 2190 | 2500 |
| 31.                                  | 1150    | 1200 | 1550 | 1750 | 1950 | 2400 | 2550 |
| 32.                                  | 1430    | 1600 | 1750 | 1900 | 2070 | 2550 | 2850 |
| 33.                                  | 1350    | 1540 | 1850 | 2200 | 2450 | 2800 | 3100 |
| 34.                                  | 1500    | 1600 | 2000 | 2320 | 2600 | 3000 | 3100 |
| 35.                                  | 1600    | 2050 | 2350 | 2600 | 2900 | 3150 | 3300 |
| 36.                                  | 2050    | 2200 | 2550 | 2850 | 3150 | 3450 | 3800 |
| 37.                                  | 2350    | 2500 | 2800 | 3050 | 3400 | 3650 | 3800 |
| 38.                                  | 2600    | 2750 | 3000 | 3250 | 3600 | 3900 | 4150 |
| 39.                                  | 2850    | 3000 | 3250 | 3550 | 3800 | 4100 | 4250 |
| 40.                                  | 2900    | 3100 | 3300 | 3600 | 3930 | 4200 | 4300 |
| 41.                                  | 3000    | 3150 | 3400 | 3700 | 4000 | 4300 | 4500 |
| 42.                                  | 3025    | 3150 | 3470 | 3870 | 4175 | 4500 | 4700 |

| PRVOROTKE ŽENSKO – PORODNE TEZINE (g) |         |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------|---------|------|------|------|------|------|------|
| TJEDAN                                | CENTILE |      |      |      |      |      |      |
|                                       | 5.      | 10.  | 25.  | 50.  | 75.  | 90.  | 95.  |
| 22.                                   | 350     | 350  | 475  | 550  | 625  | 650  | 650  |
| 23.                                   | 350     | 500  | 550  | 600  | 650  | 700  | 700  |
| 24.                                   | 500     | 500  | 600  | 700  | 750  | 850  | 900  |
| 25.                                   | 600     | 650  | 700  | 750  | 800  | 875  | 900  |
| 26.                                   | 650     | 860  | 700  | 860  | 950  | 1200 | 1300 |
| 27.                                   | 750     | 800  | 900  | 980  | 1100 | 1300 | 1350 |
| 28.                                   | 750     | 850  | 1050 | 1200 | 1300 | 1460 | 1480 |
| 29.                                   | 900     | 1050 | 1250 | 1400 | 1590 | 1850 | 2000 |
| 30.                                   | 1000    | 1050 | 1250 | 1500 | 1850 | 2050 | 2275 |
| 31.                                   | 1100    | 1300 | 1500 | 1600 | 1850 | 2100 | 2350 |
| 32.                                   | 1200    | 1300 | 1600 | 1800 | 2150 | 2350 | 2450 |
| 33.                                   | 1200    | 1350 | 1645 | 2100 | 2265 | 2500 | 2660 |
| 34.                                   | 1300    | 1500 | 1900 | 2250 | 2600 | 2800 | 3000 |
| 35.                                   | 1350    | 1700 | 2000 | 2370 | 2750 | 3050 | 3250 |
| 36.                                   | 1815    | 2150 | 2450 | 2725 | 3000 | 3250 | 3425 |
| 37.                                   | 2100    | 2300 | 2550 | 2900 | 3240 | 3450 | 3700 |
| 38.                                   | 2480    | 2650 | 2900 | 3200 | 3400 | 3650 | 3800 |
| 39.                                   | 2600    | 2800 | 3050 | 3250 | 3550 | 3800 | 4000 |
| 40.                                   | 2800    | 3000 | 3200 | 3450 | 3700 | 4000 | 4100 |
| 41.                                   | 3000    | 3150 | 3300 | 3570 | 3800 | 4050 | 4300 |
| 42.                                   | 3100    | 3200 | 3400 | 3650 | 3950 | 4200 | 4650 |

| VIŠEROTKE MUSKO – PORODNE TEZINE (g) |         |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------|---------|------|------|------|------|------|------|
| TJEDAN                               | CENTILE |      |      |      |      |      |      |
|                                      | 5.      | 10.  | 25.  | 50.  | 75.  | 90.  | 95.  |
| 22.                                  | 550     | 550  | 550  | 650  | 650  | 650  | 650  |
| 23.                                  | 500     | 500  | 600  | 650  | 700  | 750  | 800  |
| 24.                                  | 500     | 500  | 600  | 710  | 850  | 850  | 1050 |
| 25.                                  | 700     | 700  | 800  | 800  | 1035 | 1090 | 1100 |
| 26.                                  | 700     | 800  | 900  | 1100 | 1100 | 1150 | 1375 |
| 27.                                  | 800     | 900  | 1050 | 1100 | 1200 | 1350 | 1450 |
| 28.                                  | 1050    | 1070 | 1100 | 1250 | 1380 | 1500 | 1700 |
| 29.                                  | 1100    | 1150 | 1250 | 1400 | 1550 | 1800 | 2300 |
| 30.                                  | 1115    | 1185 | 1320 | 1530 | 1750 | 2125 | 2500 |
| 31.                                  | 1400    | 1420 | 1600 | 1785 | 2000 | 2200 | 2500 |
| 32.                                  | 1400    | 1580 | 1820 | 2030 | 2200 | 2350 | 2530 |
| 33.                                  | 1650    | 1650 | 2000 | 2280 | 2500 | 2700 | 3100 |
| 34.                                  | 1850    | 1950 | 2150 | 2420 | 2700 | 2950 | 3100 |
| 35.                                  | 1930    | 2200 | 2400 | 2700 | 2950 | 3250 | 3650 |
| 36.                                  | 2100    | 2250 | 2650 | 2900 | 3150 | 3540 | 3700 |
| 37.                                  | 2400    | 2600 | 2900 | 3150 | 3500 | 3900 | 4050 |
| 38.                                  | 2600    | 2800 | 3100 | 3350 | 3750 | 4000 | 4200 |
| 39.                                  | 2800    | 3000 | 3300 | 3600 | 3900 | 4250 | 4400 |
| 40.                                  | 3000    | 3200 | 3450 | 3750 | 4050 | 4350 | 4550 |
| 41.                                  | 3050    | 3200 | 3550 | 3850 | 4150 | 4400 | 4550 |
| 42.                                  | 3150    | 3250 | 3600 | 3950 | 4250 | 4550 | 4750 |

| VIŠEROTKE ŽENSKO – PORODNE TEZINE (g) |         |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------|---------|------|------|------|------|------|------|
| TJEDAN                                | CENTILE |      |      |      |      |      |      |
|                                       | 5.      | 10.  | 25.  | 50.  | 75.  | 90.  | 95.  |
| 22.                                   | 400     | 400  | 400  | 650  | 700  | 700  | 700  |
| 23.                                   | 530     | 530  | 550  | 600  | 650  | 700  | 700  |
| 24.                                   | 500     | 550  | 675  | 765  | 850  | 875  | 900  |
| 25.                                   | 600     | 625  | 700  | 850  | 950  | 1000 | 1150 |
| 26.                                   | 500     | 600  | 775  | 1000 | 1030 | 1060 | 1200 |
| 27.                                   | 700     | 700  | 900  | 1150 | 1250 | 1250 | 1350 |
| 28.                                   | 900     | 1050 | 1100 | 1200 | 1350 | 1650 | 1700 |
| 29.                                   | 1000    | 1100 | 1250 | 1400 | 1550 | 1800 | 2000 |
| 30.                                   | 1000    | 1100 | 1395 | 1450 | 1700 | 1960 | 2200 |
| 31.                                   | 1180    | 1200 | 1415 | 1650 | 1900 | 2135 | 2285 |
| 32.                                   | 1300    | 1400 | 1650 | 1875 | 2100 | 2315 | 2650 |
| 33.                                   | 1350    | 1500 | 1800 | 2100 | 2450 | 2720 | 2800 |
| 34.                                   | 1400    | 1650 | 1960 | 2250 | 2600 | 2900 | 3100 |
| 35.                                   | 1500    | 1820 | 2140 | 2550 | 2800 | 3000 | 3300 |
| 36.                                   | 2000    | 2200 | 2450 | 2800 | 3100 | 3400 | 3800 |
| 37.                                   | 2200    | 2550 | 2800 | 3075 | 3300 | 3600 | 4000 |
| 38.                                   | 2650    | 2750 | 3000 | 3250 | 3600 | 3850 | 4000 |
| 39.                                   | 2700    | 2900 | 3150 | 3400 | 3750 | 4000 | 4150 |
| 40.                                   | 2850    | 3000 | 3300 | 3600 | 3950 | 4150 | 4350 |
| 41.                                   | 3000    | 3150 | 3400 | 3650 | 3900 | 4200 | 4350 |
| 42.                                   | 3100    | 3250 | 3550 | 3800 | 4150 | 4500 | 4700 |

Slika 1. Porodajne težine i duljine novorođenčadi u Splitu (12)

### 1.3.1. Fiziologija trudnoće i metabolizam hranjivih tvari

Trudnoća je dinamičko i anaboličko stanje u kojem se hormonalne promjene odražavaju na svaki organski sustav. Prilagodbe majčine anatomije, fiziologije i metabolizma se odražavaju na rast i razvoj fetusa. Posteljica kao novi endokrini organ nastaje nekoliko tjedana nakon začeća i luči hormone koji imaju utjecaj na metabolizam svih hranjivih tvari (13, 14). U trudnoći dolazi do porasta težine na račun majke, ali i na račun produkata samog začeća. Majčin doprinos je povećanje volumena cirkulirajuće krvi, povećanje mase maternice i dojki, povećanje izvanstanične tekućine te nakupljanje masti potkožno i visceralno (14). Volumen plazme se progresivno povećava za 50% tijekom normalne trudnoće, a većinsko povećanje dogodi se do 34. gestacijskog tjedna i proporcionalno je porođajnoj težini djeteta (15). Posteljica, fetus i amnionska tekućina kao produkti začeća čine otprilike 35-59% ukupnog gestacijskog povećanja težine (14). Prosječna dobivena težina tijekom trudnoće iznosi 12,5 kg, a preporuke o gestacijskom povećanju težine specifične su za indeks tjelesne mase svake žene (13, 14). Gestacijski dobitak težine iznad ili ispod preporučog povezan je s većim rizikom nepovoljnih

ishoda za majku i dojenče (16). Hormonske promjene, zahtjevi fetusa i opskrba majke hranjivim tvarima uvjetuju prilagodbe u metabolizmu hranjivih tvari. Povećane potrebe hranjivih tvari događaju se zbog potrošnje za izgradnju novog tkiva, redistribucije između tkiva te zbog povećanja brzine metabolizma (13). Krajem trudnoće bazalni metabolizam majke povećan je za 10-20%, a povećanje energetske potrebe u trudnoći u trećem trimestru doseže 475 kcal/dan (17). Najveća sinteza tkiva fetusa odvija se tijekom druge polovice gestacije na što otpada 60% povećanja bazalnog metabolizma (13). Duboke promjene u metabolizmu ugljikohidrata, proteina i masti događaju se kako bi zadovoljili sve potrebe majke i fetusa, ali i kako bi osigurali dodatne zalihe energije potrebne za porođaj i dojenje. Glukoza je glavni izvor fetalne metaboličke energije i prolazi kroz posteljicu olakšanom difuzijom. Razina glukoze u krvi natašte smanjuje se u ranoj trudnoći između 6. i 10. tjedna te se nastavlja snižavati do 28. tjedna gestacije. Tada razina glukoze postiže stabilizaciju ili blagi porast. Inzulin je ključan regulator metabolizma glukoze, a inzulinska osjetljivost se značajno mijenja tijekom trudnoće. U ranoj trudnoći blago raste, a od 12. gestacijskog tjedna pada pa se kompenzacijski lučenje inzulina stimulirano hranjivim tvarima povećava. Razine bazalnog lučenja inzulina do trećeg tromjesečja se udvostruče (18). Potrebe fetusa za hranjivim tvarima prati porast i lipida u majčinom serumu. Rastu vrijednosti fosfolipida, kolesterola, glicerola i masnih kiselina, a najznačajniji je porast triacilglicerola do trostrukih vrijednosti u odnosu na žene koje nisu trudne. Bjelančevine su važne za rast tjelesnih tkiva i koriste se za energiju ako se ugljikohidrati i masnoće ne unose u dovoljnim količinama (13).

### **1.3.2. Čimbenici fetalnog rasta i razvoja**

Fetalni rast je složen proces i svako odstupanje u tom procesu može nepovoljno utjecati na perinatalni razvoj (19). Rast fetusa ovisi o brojnim fiziološkim i patološkim čimbenicima koji se mogu podijeliti na fetalne, maternalne, uteroplacentne i okolišne. Fetalni čimbenici su nasljedna osnova, spol, hormoni, enzimi i kongenitalne anomalije, a maternalni su paritet, visina i tjelesna masa. Uteroplacentne čimbenike čine uteroplacentni krvotok i anomalije maternice, a okolišne prehrana majke, konzumiranje lijekova te pušenje (8). Fetalni je razvoj određen opskrbom supstrata od majke, njihovim prijenosom kroz posteljicu te potencijalom za rast koji je određen genomom (6). Hormoni imaju važnu ulogu u fetalnom rastu, posebice humani korionski gonadotropin, somatomedin i inzulin (8). Povećanje sekrecije endogenog fetalnog inzulina značajno povećava fetalni unos glukoze u stanice te posljedično utječe na rast fetusa (14). Inzulinu sličan faktor rasta (IGF; eng. *insulin-like growth factor*) ima važnu ulogu u regulaciji fetalnog rasta i njegove se razine zajedno s razinom njegovog vežućeg proteina

(IGFBP-3; eng. *insulin-like-growth factor-binding protein*) povećavaju odmakom trudnoće (19). Prekomjerna i nedostatna dostupnost majčine glukoze utječe na rast fetusa. Smanjene razine majčine glukoze mogu utjecati na malu porođajnu težinu djeteta, a visoka razina glukoze u krvi uzrokuje makrosomiju (17). Postprandijalna hiperglikemija majke potiče fetalno izlučivanje inzulina, prekomjerno skladištenje glikogena i posljedično nakupljanje masti u fetusu. Majčina prehrana kao okolišni faktor fetalnog rasta utječe na razvoj posteljice, rast ploda i prerinatalne komplikacije, bilo da se radi o neadekvatnoj ili prekomjernoj prehrani. Pretilost majke, dijabetes mellitus te visok unos masti i šećera može rezultirati makrosomijom (16). Značajnu ulogu u fetalnom rastu i sazrijevanju organa imaju i majčini kortikosteroidi. Njihova razina kontinuirano raste kako se porođaj bliži. Potiču sazrijevanje pluća, jetre, bubrega i timusa (20). Posljednjih godina otkrivena je uloga hormona koji potječu iz masnog tkiva majke na rast fetusa. Ti su hormoni poznatiji kao adipokini te uključuju i leptin, proteinski produkt gena za pretilost. Leptin proizvode majka, fetus i posteljica. Koncentracije fetalnog leptina rastu tijekom gestacije i koreliraju s porođajnom težinom (4).

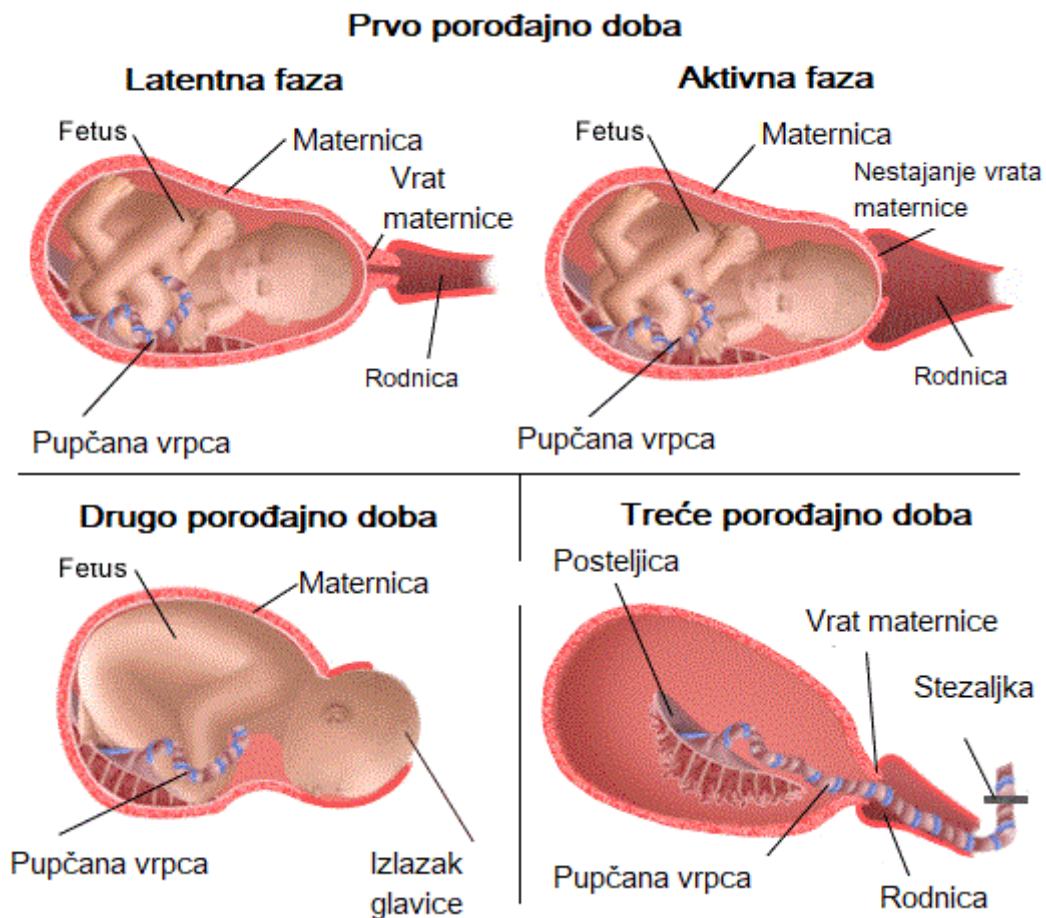
#### **1.4. Porođaj**

Porođaj je fiziološki proces u kojem uz prisustvo kontinuiranih, progresivnih kontrakcija maternice te širenja i nestajanja vrata maternice dolazi do porođanja ploda i posteljice (21, 22). Porođaj donošenog i zrelog djeteta s porođajnom masom između 10. i 90. centile za dob i spol koje je sposobno za samostalan postnatalni život počinje između 37. i 42. tjedna trudnoće (22). U normalnom porođaju dijete se rađa dorzoanteriornim okcipitalnim stavom. Vrijeme porođaja prvorođke je prosječno do 12 sati dok je u višerođki duplo manje. Tri su osnovna faktora koja uvjetuju tijek i ishod normalnog porođaja: porođajni kanal, porođajni objekt i porođajne snage. Porođajni kanal se sastoji od mekog i koštanog dijela i put je prolaska porođajnog objekta tijekom porođaja. Mala zdjelica čini koštani dio porođajnog kanala dok se meki dio sastoji od donjeg materničnog segmenta, materničnog vrata, rodnice, stidnice i mišića dna zdjelice. Porođajni objekt sačinjavaju fetus i posteljica s ovojnicama, a porođajne snage odnose se na kontrakcije svih mišića koji sudjeluju u porođaju kako bi se on uspješno priveo kraju (23).

##### **1.4.1. Porođajna doba**

Porođaj možemo podijeliti u četiri porođajna doba (Slika 2). Prvo porođajno doba je razdoblje od početka porođaja do potpunog otvaranja materničnog ušća. Dijeli se na latentnu i aktivnu fazu. Latentna faza je najdulja, u njoj dolazi do sazrijevanja vrata maternice. U aktivnoj fazi se maternično ušće otvara i to do promjera od 10 cm. Nakon potpunog otvaranja

materničnog ušća započinje drugo porođajno doba koje završava rođenjem djeteta. Treće porođajno doba se naziva posteljničnim dobom jer tada dolazi do istiskivanja posteljice. Dva sata po porođaju traje četvrto porođajno doba tijekom kojeg se roditelj oporavlja (21, 23).



**Slika 2.** Porođajna doba. Preuzeto i prilagođeno prema: MSTC paramedic program / stages of labor [Internet]. Pbworlcs.com [citirano 4.srpnja 2023 ]; Dostupno na: <http://mstcparamedic.pbworlcs.com/w/page/21902870/Stages%20of%20Labor>

#### 1.4.2. Načini porođaja

Spontani vaginalni porođaj je tipičan način porođaja za većinu fetusa. Asistirani vaginalni porođaj se odnosi na instrumentalnu ili ručnu pomoć pri dovršenju porođaja. Instrumentalno dovršenje porođaja najčešće se vrši vakuumom ili kliještima (forcepsom). Ručna pomoć pri dovršenju porođaja odnosi se na pomaganje pri stavu zatkom, okretima, repoziciji ekstremiteta i pupkovine. Carski rez kirurški je način dovršetka trudnoće (23-25).

#### **1.4.2.1. Vaginalni porođaj**

Prirodna kulminacija drugog porođajnog doba jest kontrolirani vaginalni porođaj zdravog novorođenčeta. Preferirani je način porođaja za većinu žena. Spontani vaginalni porođaj ima najmanji rizik od majčinih i fetalnih komplikacija poput majčinih infekcija, krvarenja, anestezioloških komplikacija te peripartalne histerektomije. Maternalne ili fetalne komplikacije tijekom vaginalnog porođaja mogu biti razlog dovršetka takvih porođaja operativnim vaginalnim putem (26). Iako je vaginalni porođaj poželjan način porođanja postoje uvjeti kada se vaginalni porođaj mora dovršiti carskim rezom (27).

#### **1.4.2.2. Carski rez**

Carski rez je kirurški zahvat u kojem se incizijama trbušne stijenke (laparotomija) i maternice (histerotomija) vadi dijete iz trbušne šupljine. Predstavlja veći rizik za majčin morbiditet i mortalitet od vaginalnog porođaja. Žene koje se porođaju carskim rezom imaju veći rizik od kratkoročnih i dugoročnih zdravstvenih posljedica. Kratkoročne posljedice uključuju krvarenje, infekciju i produljen oporavak, a dugoročne veći rizik od ponavljajućeg carskog reza i abnormalnosti posteljice (28). Indikacije za carski rez mogu se podijeliti na apsolutne, relativne i proširene. Apsolutne indikacije su one kod kojih porođaj prirodnim putem nije moguć, a obuhvaćaju suženje zdjelice četvrtog stupnja kod kojeg je *conjugata vera* manja od 6 cm, anatomske malformacije zdjelice majke, placentu praeviu totalis, zanemareni poprječni položaj fetusa, zdjelične tumore, prijeteći razdor maternice u prvom i drugom porođajnom dobu te mentoposteriorni stav licem, nazoposteriorni stav čelom i stražnji asinklitizam (29). U relativnim indikacijama carski rez ostaje moguća opcija, ali nije isključiv. Proširene indikacije obuhvaćaju slučajeve kada je dijete akutno ugroženo te je jedini način dovršetka porođaja hitni carski rez (24). Stope dovršetka porođaja carskim rezom u svijetu rapidno rastu, a taj trend zabilježen je i u Republici Hrvatskoj. Prema podacima Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo (HZJZ) u 2021. godini bilo je 27,6% carskih rezova što je porast u odnosu na prethodnu godinu kada je udio dovršenih porođaja carskim rezom bio 26,6%. Hrvatska je po ovim podacima u prosjeku europskih zemalja, ali ono što zabrinjava je kontinuirani trend rasta (30).

#### **1.4.2.3. Vakuum ekstrakcija**

Vakuum ekstrakcija je operativni vaginalni porođaj koji se ostvaruje korištenjem vakuumske ekstraktora. Za izvođenje vakuumske ekstrakcije fetusa moraju biti ispunjeni uvjeti: potpuno otvoreno ušće vrata maternice, prsnuće plodovih ovoja, prezentacija glavicom,

pozicija vodeće točke 0 ili niže od 0, sigurnost operatera u poziciju fetalne glavice i suglasnost majke (31). Ako postoje poteškoće s postavljanjem čašice vakuum ekstraktora, ako spuštanje glavice nije zadovoljavajuće ili trakcija ne napreduje ni nakon 15 do 20 minuta ili 3 pokušaja, treba prekinuti pokušaj vakuumske ekstrakcije. Porodaj vakuumom može uzrokovati oštećenje glave fetusa, kefalhematom ili može izazvati retinalno krvarenje (32). Indikacije za vakuumsku ekstrakciju su produljeno drugo porođajno doba, sekundarna inercija maternice, fetalni distress, fetalna malprezentacija i malrotacija, intrapartalno krvarenje kod angažirane glavice u nultoj ili nižoj poziciji te skraćenje drugog porođajnog doba zbog maternalnih razloga ili izгона mrtvog čeda (25). U Republici Hrvatskoj 2021. godine zabilježeno je 1,5% porođaja dovršenih vakuum ekstrakcijom (30).

### **1.5. Ultrazvučna procjena fetalnog rasta**

Osnovni način praćenja fetalnog rasta i razvoja predstavlja fetalna biometrija mjerena ultrazvučnom metodom. Prije mjerenja vrijednosti potrebnih za ultrazvučnu biometriju potrebno je što preciznije odrediti gestacijsku dob. Gestacijska dob određuje se u prvom trimestru trudnoće transvaginalnim ultrazvukom mjerenjem CRL-a. Transabdominalnim ultrazvukom u drugom i trećem trimestru trudnoće vrši se procjena fetalne veličine i težine. Fetalna biometrija uključuje mjerenje biparijetalnog promjera (BPD; eng. *biparietal diameter*), omjera glave (HC; eng. *head circumference*), opsega abdomena (AC; eng. *abdominal circumference*) i duljine femura (FL; eng. *femur length*). Računalnom obradom ovih vrijednosti dobiva se procijenjena fetalna tjelesna masa (EFW; eng. *estimated fetal weight*) (33, 34). Procijenjena fetalna masa predstavlja važan prognostički faktor perinatalnog i maternalnog morbiditeta. Ultrazvučna procjena fetalnog rasta predstavlja važnu komponentu prenatalne skrbi i omogućuje prepoznavanje slučajeva s većim rizikom perinatalnog morbiditeta poput fetusa s ekstremnom masom. Preciznost ultrazvuka danas je poboljšana postojećom opremom iako potpuni uspjeh još uvijek izostaje. Određene varijable maternalnih, opstetričkih i ultrazvučnih performansi smatraju se potencijalnim determinantama točnosti procjene fetalne mase. Neki od determinirajućih čimbenika su etničke razlike, pretilost majke, volumen amnionske tekućine, vremenski interval između ultrazvuka i porođaja te slučajevi ekstremne fetalne mase. Sustavna praksa ultrazvuka u terminskim trudnoćama nije uvriježena. Međutim, loši maternalni i perinatalni ishodi fetusa s ekstremnom masom mogli bi pogodovati njegovoj upotrebi u svrhu modificiranja skrbi prije i tijekom porođaja kako bi se komplikacije spriječile (35). Dobro procijenjena masa fetusa unutar nekoliko dana prije porođaja može pridonijeti kliničkoj odluci o načinu dovršenja porođaja (36).

## **1.6. Podjela novorođenčadi prema gestacijskoj dobi i porođajnoj masi**

Gestacijska dob i masa su dva kriterija prema kojima možemo podijeliti novorođenčad. Njihov međusobni odnos izražen je centilnim krivuljama rasta. Novorođenčad prema gestacijskoj dobi možemo podijeliti na nedonošenu novorođenčad (nedonoščad) koja se odnosi na djecu rođenu prije 37 gestacijskih tjedana, donošenu novorođenčad rođenu između 37. i 42. tjedna gestacije te prenošenu novorođenčad rođenu nakon 42. tjedna gestacije. Prema masi se novorođenčad dijeli na hipotrofičnu, eutrofičnu i hipertrofičnu u odnosu na gestacijsku dob (37). U anglosaksonskoj literaturi nailazimo na pojmove novorođenčadi male za gestacijsku dob (SGA; eng. *small for gestational age*), prosječne za gestacijsku dob (AGA; eng. *average for gestational age*) te one velike za gestacijsku dob (LGA; eng. *large for gestational age*). Novorođenče malo za gestacijsku dob se definira kao ono novorođenče ispod 10. centile gestacijske dobi, prosječno za gestacijsku dob je ono novorođenče koje se nalazi između 10. i 90. centile, a iznad 90. centile nalazi se novorođenčad velika za gestacijsku dob (38). Hipertrofična novorođenčad veća od devedesete centile za dob trudnoće, spol ploda i paritet majke, dogovorno čine 10% ukupne perinatalne populacije (39). Neodgovarajuća opskrba posteljice kisikom i hranjivim tvarima rezultira abnormalnim fetalnim rastom uključujući ograničen fetalni rast i prekomjerni rast (40). Mnoga novorođenčad s porođajnom masom ispod desete centile nema patološko zaostajanje u rastu već su malena zbog bioloških čimbenika. Kada se uzmu u obzir etnicitet majke, paritet, težina i visina uviđa se da je 25-60% novorođenčadi male za gestacijsku dob zapravo primjerene veličine (41). Opstetričari koji prate fetalni rast zapravo proučavaju brzinu rasta. Dosadašnji prikupljeni dokazi upućuju na to da je abnormalna brzina rasta opsega trbuha (AC) povezana s perinatalnim morbiditetom ujedno kod novorođenčadi male za gestacijsku dob i one velike za gestacijsku dob (42).

## **1.7. Makrosomija**

### **1.7.1. Definicija**

Za prekomjerni rast fetusa koriste se dva izraza: velik za gestacijsku dob (LGA) i makrosomija. Fetusi veliki za gestacijsku dob podrazumijevaju porođajnu masu jednaku ili veću od 90. centile za danu gestacijsku dob, a pojam makrosomija odnosi se na rast iznad apsolutne porođajne težine od 4000 g ili 4500 g bez obzira na gestacijsku dob (43). Premda precizno definiranje makrosomije i dalje ostaje izazov, Američki koledž opstetričara i ginekologa 2013. godine zaključio je da je izraz makrosomija prikladan naziv za novorođenčad koja pri rođenju imaju 4500 g ili više (41, 43). Opisan je također pojam prijeteće makrosomije



s ciljem identificiranja fetusa koji još nisu težinom iznad 4000 g ali teže postati makrosomni u terminskom ili poslijeterminskom porođaju (44).

### **1.7.2. Patogeneza i čimbenici rizika makrosomije**

Određeni konstitucijski čimbenici majke znatno utječu na razvoj novorođenačke makrosomije. Paritet, dob, visok indeks tjelesne mase i pretjerano dobivanje težine značajno povećavaju rizik od makrosomije (45). Drugi maternalni predisponirajući čimbenici makrosomije su postojeći i gestacijski dijabetes, visoke razine glukoze natašte i postprandijalno, dislipidemija, prethodno makrosomno dijete te trudnoća poslije termina. Međudjelovanje ovih čimbenika je složeno i ovisi o indeksu tjelesne mase prije trudnoće, rasi i etnicitetu (43). Čimbenici rizika povezani s makrosomijom uključuju i opstetričku povijest majke, karakteristike fetusa te genetske sindrome. Najveći pojedinačni čimbenik rizika za pojavu makrosomije je makrosomija u prethodnim trudnoćama. Sveukupno manje od 40% makrosomne novorođenčadi rađaju žene koje imaju prepoznatljive čimbenike rizika. Kod majki dijabetičarki s dobrom kontrolom glikemije stopa makrosomije približava se onoj u općoj populaciji što govori u prilog uzročno posljedične povezanosti hiperglikemije i makrosomije. Ne postoji poznata univerzalna granična vrijednost hiperglikemije koja bi predisponirala makrosomiju fetusa (46). Majčina hiperglikemija prelaskom glukoze kroz posteljicu dovodi do fetalne hiperglikemije. Posljedično u fetusu dolazi do otpuštanja visokih razina inzulina, inzulinu sličnih faktora rasta te hormona rasta. Fetalna hiperinzulinemija dovodi do adipoznosti fetusa i makrosomije. Majke s gestacijskim dijabetesom imaju dva do tri puta veći rizik za makrosomiju. Istraživanja su pokazala distinkciju između makrosomije uzrokovane intolerancijom glukoze i makrosomije povezane s ostalim predisponirajućim čimbenicima. Novorođenčad čiji je uzrok makrosomije majčina intolerancija glukoze imaju više ukupne tjelesne masti, veći obujam ramena i gornjih ekstremiteta te veće mjere kožnih nabora na istima kao i manji omjer opsega glave i abdomena u odnosu na makrosomnu novorođenčad majki koje nisu dijabetičarke. Potonji navedeni čimbenici se dovode u vezu s većom incidencijom ramene distocije makrosomne djece. Gestacijski dijabetes, pretilost i prekomjerno gestacijsko dobivanje na težini imaju sinergističko djelovanje kao predisponirajući čimbenici makrosomije. Fenotip roditelja kao genetski čimbenik također ima ulogu u određivanju novorođenačke težine. Visoke žene imaju veći rizik od makrosomije u odnosu na niže žene (43).

### **1.7.3. Načini dovršetka porođaja makrosomne djece**

Makrosomna novorođenčad može se poroditi vaginalno, operativnim vaginalnim putem te carskim rezom, hitnim ili elektivnim. Takva novorođenčad je u većem riziku za dovršetak

porođaja operativnim vaginalnim putem ili carskim rezom od novorođenčadi manje porođajne mase (47). Većina porođaja makrosomne djece nije komplicirana unatoč povećanom riziku od maternalnog i neonatalnog morbiditeta (43). Kod sumnje na fetalnu makrosomiju s procijenjenom težinom najmanje 5000 g u žena bez dijabetesa i najmanje 4500 g u žena s dijabetesom porođaj se dovršava elektivnim carskim rezom. Studija iz 2019. godine otkrila je povezanost predviđene makrosomije i dovršetka porođaja carskim rezom, bilo da je planiran ili intrapartalni. Rezultati su pokazali da se planiranim, elektivnim carskim rezom kod predviđene makrosomije mogu smanjiti loši maternalni i neonatalni ishodi (47). Bicocca MJ i sur. također povezuju carski rez s boljim maternalnim ishodima novorođenčadi iznad 4000 g u majki dijabetičarki i onih koje to nisu (48). Multicentrična retrospektivna studija iz 2023. pokazuje da se 69% žena s procijenjenom makrosomijom vaginalno porodilo nakon podvrgavanja prirodnom porođaju. Najčešća indikacija za carski rez nakon pokušaja vaginalnog porođaja bila je neuspjeh u napredovanju porođaja (49). Elektivni carski rez zbog otežane prenatalne dijagnostike makrosomije može dovesti do iracionalno povećane stope carskog reza koji ne bi u svim slučajevima bio potreban (50). Zaključak je da bi se kod sumnje na makrosomiju fetusa trebalo pokušati s vaginalnim porođajem, te ovisno o napredovanju porođaja mijenjati odluku o drugim načinima dovršetka porođaja (51).

#### **1.7.4. Maternalni i perinatalni ishodi**

Rizik za maternalni i perinatalni morbiditet se drastično povećava kada porođajna masa novorođenčeta prijeđe 4500 g (45). Učestalost dovršenja trudnoće carskim rezom je dvostruko veća kada porođajna masa novorođenčeta iznosi iznad 4500 g. Značajni maternalni morbiditeti povezani s makrosomijom su: postporođajno krvarenje, ruptуре rodnice, laceracije međice trećeg ili četvrtog stupnja te ozljede analnog sfinktera. Neonatalne komplikacije se najčešće odnose na ramenu distociju i svu posljedičnu patologiju poput ozljede brahijalnog pleksusa, prijeloma ključne kosti ili humerusa. Makrosomija je povezana s brojnim drugim rizicima za novorođenče uključujući asfiksiju pri porođaju, niže vrijednosti APGAR indeksa u petoj minuti, hipoglikemiju, policitemiju, aspiraciju mekonija, respiratorne probleme te produljen prijem u jedinici neonatalne intenzivne jedinice (43, 52). Među objavljenim studijama postoji značajna heterogenost s obzirom na proučavanu populaciju, prevalenciju makrosomije, prijavljene komplikacije te izgled studije (52). Isaku M. i sur. u svojoj studiji zabilježavaju povećanu učestalost trauma rodnice, epiziotomija i laceracija pri porođaju makrosomne novorođenčadi. Rezultati neonatalnih ishoda njihove studije pokazali su veći rizik ramenih distocija novorođenčadi s makrosomijom (45). Izraelska studija iz 2012. godine uočava značajnu

povezanost makrosomije s postporođajnim krvarenjem, ramenom distocijom i neonatalnom hipoglikemijom. Ne pronalazi razliku opsežnih laceracija međice makrosomnih porođaja u odnosu na porođaj eutrofične novorođenčadi. Vrijednosti APGAR indeksa u petoj minuti bile su niže za makrosomnu novorođenčad. Trajanje hospitalizacije majke bilo je značajno dulje u makrosomnim porođajima (53).

#### **1.7.5. Prevalencija makrosomije u svijetu**

U zadnjih nekoliko desetljeća prevalencija makrosomije u svijetu je porasla (54). U razvijenim zemljama svijeta prevalencija je između 5 i 20%, iako se zadnjih dva do tri desetljeća uočava porast na 15-25%. Glavni razlozi za to su maternalna pretilost i dijabetes. Istraživanje u 23 zemlje u razvoju diljem Azije, Afrike i Latinske Amerike otkrilo je značajnu varijaciju u prevalenciji makrosomije od 0,5% u Indiji do 14,9% u Alžiru (55). Brza stopa porasta makrosomije je također uočena u Kini. Podaci iz 12 kineskih gradova za 1994. godinu pokazuju prevalenciju makrosomije od 6,0% koja se 2005. godine penje na 7,8%. Presječna studija 14 kineskih pokrajina iz 2011. godine izvjestila je o prevalenciji makrosomije od 7,3% . Slični rezultati su dobiveni u novijoj multicentričnoj retrospektivnoj studiji iz 2022. koja pokazuje porast učestalosti makrosomije promatrane u dvije uzastopne trudnoće žene: 7,2% na 7,6% u sljedećoj trudnoći (54). Ipak, u nekim zemljama otkriven je pad prevalencije makrosomije, povezan s dobrim liječenjem gestacijskog dijabetesa. Četrdesetsedmogodišnja studija iz SAD-a provedena između 1971. i 2017. godine uočava početni porast s 8,84% na 11,8% 1985. godine da bi do kraja studije prevalencija pala na 8,07% (56).

## **2. CILJ ISTRAŽIVANJA**

## **2.1. Cilj istraživanja**

Osnovni cilj ovog istraživanja jest istražiti način dovršetka jedноплодovih trudnoća makrosomne novorođenčadi iznad 4000 g kod majki prvorotkinja u jednogodišnjem razdoblju na Klinici za ženske bolesti i porode Kliničkog Bolničkog Centra (KBC) Split.

Sporedni ciljevi su:

1. Utvrditi učestalost vaginalnog porođaja makrosomne novorođenčadi u odnosu na dovršetak trudnoće carskim rezom.
2. Utvrditi karakteristike majki prema načinu dovršetka porođaja.
3. Utvrditi komorbiditete majki prema načinu dovršetka porođaja.
4. Utvrditi povezanost indukcije porođaja primjenom prostaglandinskog gela i načina dovršetka porođaja.
5. Utvrditi povezanost primjene epiduralne analgezije s načinom dovršetka porođaja.
6. Utvrditi učestalost porodničkih operacija, ozljeda, ramene distocije u vaginalnom porođaju u odnosu na porođajnu masu novorođenčadi.
7. Utvrditi razloge dovršetka porođaja hitnim i elektivnim carskim rezom.

## **2.2. Hipoteze**

1. Majke s povećanom tjelesnom težinom te one s već postojećim komorbiditetima su u većem riziku za dovršetak porođaja carskim rezom.
2. Veća je učestalost dovršetka porođaja carskim rezom kod indukcije porođaja prostaglandinom i kod primjene epiduralne analgezije.
3. Povećanjem porođajne mase novorođenčadi povećaje se učestalost porodničkih ozljeda i porodničkih operacija pri vaginalnom porođaju.
4. Najčešća indikacija za dovršenje porođaja carskim rezom je inercija.

### **3. ISPITANICI I POSTUPCI**

### **3.1. Etička načela**

Tijekom i nakon istraživanja štite se prava i osobni podatci ispitanika u skladu sa Zakonom o zaštiti prava pacijenata (NN 169/04, 37/08) i Zakonom o provedbi Opće uredbe o zaštiti podataka (NN 42/18) te odredbama Kodeksa liječničke etike i deontologije (NN55/08, 139/15) i pravilima Helsinške deklaracije WMA 1964-2013 na koje upućuje Kodeks. Etičko povjerenstvo KBC-a Split studiju naslovnog istraživanja odobrilo je rješenjem brojem 2181-147/01/06/M.S-22-02. Obrazac Informiranog pristanka za ispitanike nije potreban za provođenje ovog istraživanja.

### **3.2. Ustroj i protokol istraživanja**

Provedeno istraživanje je retrospektivna presječna studija, bez kontrolne skupine. Prema obradi podataka studija je kvantitativna. Podaci za ovu studiju uzeti su iz rađaonskih protokola te iz Bolničkog informacijskog sustava na Klinici za ženske bolesti i porode KBC-a Split.

### **3.3. Ispitanici**

U razdoblju od 1. lipnja 2021. godine do 1. lipnja 2022. godine na Klinici za ženske bolesti i porode KBC-a Split bilo je ukupno 4295 porođaja. Od toga smo za naše istraživanje izdvojili 238 prvorođake koje su rodile makrosomnu novorođenčad težu od 4000 g. Iz istraživanja su isključene višeplođne trudnoće i višerotke. Novorođenčad smo prema porođajnoj masi podijelili u tri skupine: 4000-4499 g, 4500-4999 g i iznad 5000 g.

### **3.4. Opis istraživanja**

U ovom istraživanju prikupljeni su podaci o osnovnim karakteristikama majke i trudnoće: majčina dob, tjelesna visina i težina, indeks tjelesne mase, prirast težine u trudnoći te tjedan gestacije. Ispitanice su prema indeksu tjelesne mase podijeljene u četiri kategorije: pothranjene, normalne tjelesne težine, povećane tjelesne težine te pretile majke. Proučavani majčini komorbiditeti bili su gestacijski dijabetes, preeklampsija, već postojeći dijabetes ovisan o inzulinu (IDDM) te hipotireoza. Prikupljeni podaci analizirani su prema varijabli načina dovršetka porođaja koja je uključivala vaginalni porođaj, hitni carski rez i elektivni carski rez. Prikupljeni su i podaci o upotrebi prostaglandinske indukcije porođaja te primjeni epiduralne analgezije u pokušaju vaginalnog porođaja. Porodničke ozljede koje smo proučavali bile su laceracija međice, ruptura vrata maternice i rodnice te pareza plexus brachialis uslijed distocije ramena novorođenčadi. Epiziotomija, manualna eksploracija materišta, manualna liza posteljice i vakuum ekstrakcija fetusa su proučavani parametri porodničkih operacija. Porodničke operacije kao i porodničke ozljede analizirane su prema varijabli porođajne mase

novorođenčadi. Ta varijabla je podijeljena u tri skupine: 4000-4499 g, 4500-4999 g te iznad 5000 g porođajne mase novorođenčadi.

### 3.5. Statističke metode

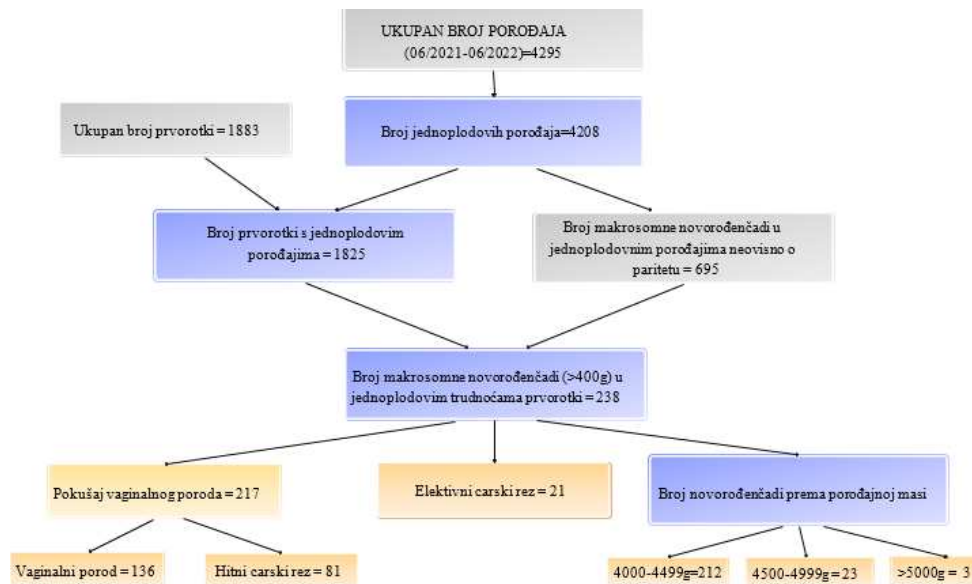
Prije ovog presječnog, retrospektivnog istraživanja nije izračunat minimalan potreban broj ispitanica za dokazivanje statistički značajnih razlika s obzirom na to da je uzorkovana specifična skupina trudnica – makrosomna novorođenčad iz jednoplodovih trudnoća prvorođki, te je obuhvaćena navedena populacija unutar jedne godine. Sakupljeni podaci o trudnicama i novorođenčadi uneseni su u tablicu izrađenu u programu Microsoft Excel. Skupine su opisane mjerama središnje raspodjele. Kategorijske varijable prijavljene su brojem slučajeva i postotcima udjela, dok su kontinuirane varijable prijavljene medijanom i interkvartilnim rasponom (25. i 75. percentil) kod nepravilne raspodjele ili pak aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom kod pravilne raspodjele. Pravilnost raspodjele kontinuiranih varijabli testirana je Shapiro Wilkovim testom te grafički. Varijable su prikazane dodatno grafičkim prikazima: stupčastim dijagramom (*bar plot*), kutijastim dijagramom (*box-and-whisker plot*) i kružnim grafikonom (*pie chart*). Osim deskriptivne statistike, rabile su se analitičke statističke metode. Razlike u raspodjeli proporcija kategoričkih varijabli između skupina testirane su Hi-kvadrat testom. Ovisno o raspodjeli kontinuiranih varijabli rabile su se analitičke statističke metode u usporedbi skupina istraživanja te su se primijenili parametrijski ili neparametrijski statistički testovi. Za testiranje razlika između više skupina korištena je neparametrijska metoda Kruskal Wallis ANOVA analiza varijance. Statistička analiza i grafički prikazi izrađeni su u programu IBM SPSS Statistics 25.0, Armonk, NY, IBM Corp. Razina statističke značajnosti u svim analizama predstavljala je vrijednost  $p < 0.05$ .



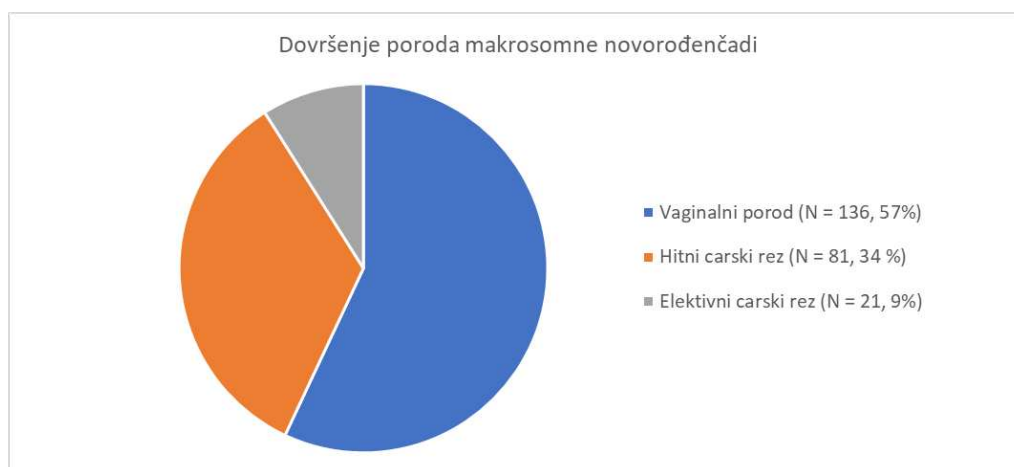
## **4. REZULTATI**

#### 4.1. Analiza načina dovršenja porođaja ispitivane skupine

U razdoblju od 1. lipnja 2021. godine do 1. lipnja 2022. godine na Klinici za ženske bolesti i porode KBC-a Split bilo je ukupno 4295 porođaja, od čega 4208 jedноплодovih porođaja, ukupno 1883 prvorotki te 1825 prvorotki s jedноплодovim porođajima. Ukupan broj makrosomne novorođenčadi iznad 4000 g bio je 695 od čega je 238 novorođenčadi porođajne mase iznad 4000 g (u daljnjem tekstu makrosomna novorođenčad), rođenih iz jedноплодovih trudnoća prvorotki (Slika 3). Prema načinu dovršetka trudnoće, vaginalnim porođajem je rodilo sto trideset šest (N=136, 57%), hitnim carskim rezom osamdeset jedna (N=81, 34%), te elektivnim carskim rezom dvadeset jedna (N=21, 9%) trudnica (Slika 4). Prema porođajnoj masi novorođenčadi 4000-4499 g ih je bilo dvjesto dvanaest (N=212), 4500-4999 g dvadeset tri (N=23) te novorođenčadi iznad 5000 g tri (N=3, Slika 3).



Slika 3. Porođaji makrosomne novorođenčadi prvorotkinja u jednogodišnjem razdoblju



Slika 4. Način dovršetka porođaja makrosomne novorođenčadi  
Podatci su prikazani kružnim grafikonom

## 4.2. Demografska i antropometrijska obilježja ispitivane skupine u odnosu na način porođaja

Trudnice u svim skupinama prema načinu porođaja bile su slične dobi. U skupini s vaginalnim porođajem i hitnim carskim rezom medijana dobi 28 godina, a u skupini s elektivnim carskim rezom medijana dobi od 29 godina. U pogledu gestacijskog tjedna pri porođaju, dovršenje trudnoće u trudnica s vaginalnim porođajem i hitnim carskim rezom zbililo se s medijanom u 41. tjednu, dok se u skupini s elektivnim carskim rezom ono odvijalo s medijanom od 40. tjedna. U pogledu dobi majke pri porođaju i gestacijskog tjedna porođaja nije pronađeno statistički značajnih razlika među skupinama (Tablica 1).

**Tablica 1.** Demografska i antropometrijska obilježja ispitivane skupine

| Parametar                      | Vaginalni porođaj (N=136) | Hitni carski rez (N=81) | Elektivni carski rez (N=21) | P*     |
|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------|
| Dob majke pri porođaju         | 28 (6; 25-31)             | 28 (6; 25-31)           | 29 (9; 27-36)               | 0.080  |
| Tjedan gestacije pri porođaju  | 41 (1; 40-41)             | 41 (1; 40-41)           | 40 (2; 39-41)               | 0.111  |
| Tjelesna visina majke (cm) †   | 174 (6; 170-176)          | 170 (9; 166-175)        | 171 (5.75; 167.25-173)      | <0.001 |
| Tjelesna težina majke (kg) †   | 68 (12; 62-74)            | 70 (14.5; 62-76.5)      | 76.5 (19.5; 67.25-86.75)    | 0.075  |
| Prirast tjelesne težine (kg) † | 17 (7; 14-21)             | 18.5 (6; 15-21)         | 19 (10.25; 11.75-12)        | 0.522  |
| ITM (kg/m <sup>2</sup> ) †     | 22.4 (3.6; 20.8-24.4)     | 23.8 (4.1; 21.9-26.1)   | 26.3 (7.4; 22.9-30.4)       | <0.001 |

Podatci su prikazani kao medijan (IQR; 25.-75.percentil) ili kao brojevi (postotci)

\* Kruskal-Wallis ANOVA test

† Nedostaju podatci za 21 ispitanicu

### 4.2.1. Antropometrijski podatci trudnica

Analizirani antropometrijski podatci trudnica uključivali su: tjelesnu visinu (cm), tjelesnu težinu (kg), prirast tjelesne težine u trudnoći (kg), te indeks tjelesne mase prije trudnoće (ITM, kg/m<sup>2</sup>).

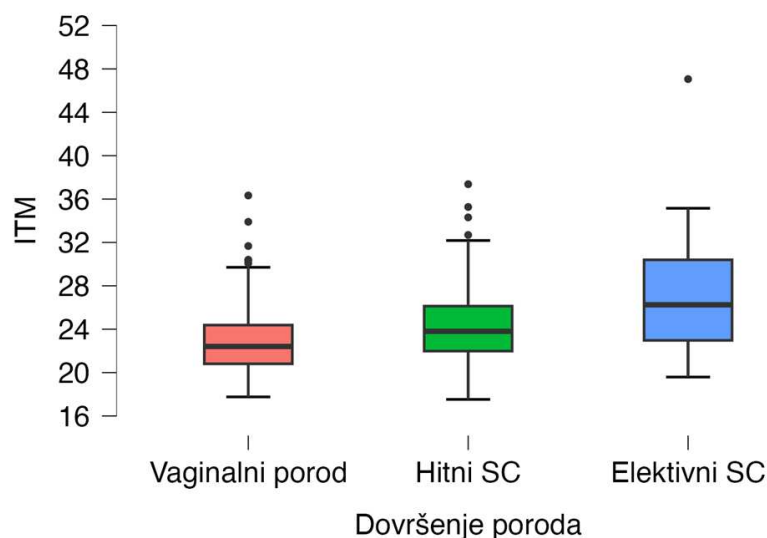
U skupini vaginalnog porođaja trudnice su bile tjelesne visine medijana 174 cm, u skupini s hitnim carskim rezom medijana 170 cm, dok su u skupini s elektivnim carskim rezom praćene medijanom visine od 171 cm. Među skupinama trudnica pronađena je statistički

značajna razlika tjelesne visine ( $P < 0.001$ ) što znači da su više trudnice bile uspješnije u vaginalnom porođaju u odnosu na one trudnice nešto manje tjelesne visine.

Zabilježen je porast medijana tjelesne težine majke prije trudnoće od 68 kg u skupini vaginalnog porođaja do 76,5 kg u skupini elektivnog carskog reza. Takav porast zabilježen je i kroz prirast tjelesne težine tijekom trudnoće. Najmanji prirast težine imale su trudnice porođene vaginalnim putem, a najviši elektivnim carskim rezom. Analiza podataka obaju parametara ne daje statistički značajnu razliku.

Prema ITM-e, u skupini vaginalnog porođaja trudnice su imale medijan ITM-e od 22,4  $\text{kg/m}^2$ , u skupini s hitnim carskim rezom medijan ITM-e od 23,8  $\text{kg/m}^2$ , dok su u skupini s elektivnim carskim rezom imale medijan ITM-e od 26,3  $\text{kg/m}^2$ . Među skupinama je pronađena statistički značajna razlika indeksa tjelesne mase ( $P < 0.001$ ). Trudnice koje su porođene carskim rezom bile su značajno višeg indeksa tjelesne mase u odnosu na one porođene vaginalnim putem. Svi prethodno navedeni podatci prikazani su u Tablici 1.

Dodatno su trudnice podijeljene prema kategoriji ITM-e na: pothranjene ( $< 18,49 \text{ kg/m}^2$ ), normalne tjelesne težine ( $18,50\text{--}24,99 \text{ kg/m}^2$ ), povećane tjelesne težine ( $25,0\text{--}29,99 \text{ kg/m}^2$ ) te pretili ( $> 30 \text{ kg/m}^2$ ). Udjeli pacijentica prema kategorijama ITM-e u skupinama prema načinu dovršenja trudnoća prikazani su na Slici 5. Od kliničke je važnosti za naglasiti kako su u trudnica u kategorijama ITM-e s povećanom tjelesnom težinom i pretilosti trudnoće u većem udjelu dovršavane carskim rezom, bilo hitnim (21% i 8,6%) ili elektivnim carskim rezom (23,8% i 23,8%), dok su u skupini s vaginalnim porođajem trudnice predominantno bile normalne tjelesne težine (71,3%) prema ITM-e.



**Slika 5.** Način dovršetka porođaja makrosomne novorođenčadi prema indeksu tjelesne mase majke

Podatci su prikazani kutijastim dijagramom

Za 21 ispitanicu nemamo podatak o indeksu tjelesne mase

#### 4.2.2. Antropometrijski podatci novorođenčadi

U ovom istraživanju u 217 trudnica trudnoću se pokušalo dovršiti vaginalnim porođajem, a od toga je 136 novorođenčadi uspješno porođeno vaginalnim putem, dok je u 81 trudnice pokušaj vaginalnog porođaja dovršen hitnim carskim rezom. U 21 trudnice, trudnoća je dovršena elektivnim carskim rezom. U skupini vaginalnog porođaja, porođajna masa novorođenčeta bila je medijana od 4130 g, u skupini hitnog carskog reza medijana 4240 g, dok je u skupini elektivnog carskog reza medijan porođajne mase bio 4300 g. Navedene razlike porođajnih masa među skupinama bile su statistički značajne ( $P < 0.001$ , Tablica 2). Prosjek mase novorođenčadi porođene carskim rezom bio je veći od prosjeka mase novorođenčadi uspješno rođene vaginalnim putem. Novorođenčad porođajne mase do 4500 g predominantno je porođena vaginalnim putem, 59,9%, u odnosu na hitni i elektivni carski rez, 33% i 7,1%. Prevladavajući način porođaja sve novorođenčadi teže od 4500 g bio je hitni carski rez s udjelom od 39,1% u skupini od 4500-4999 g te 66,7% u skupini iznad 5000 g što nam daje statistički značajnu razliku ( $P = 0.014$ , Tablica 3).

**Tablica 2.** Porođajna masa novorođenčeta u odnosu na način dovršetka porođaja

| Parametar                        | Vaginalni porođaj (N=136) | Hitni carski rez (N=81) | Elektivni carski rez (N=21) | $P^*$  |
|----------------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------|
| Porođajna masa novorođenčeta (g) | 4130 (235; 4047.5-4282.5) | 4240 (300; 4100-4400)   | 4300 (360; 4190-4550)       | <0.001 |

Podatci su prikazani kao medijan (IQR; 25.-75.percentil) ili kao brojevi (postotci)

\* Kruskal-Wallis ANOVA test

**Tablica 3.** Način porođaja prema porođajnoj masi novorođenčadi

| Parametar                   | 4000-4499 g (N=212) | 4500-4999 g (N=23) | >5000 g (N=3) | $P^*$ |
|-----------------------------|---------------------|--------------------|---------------|-------|
| Vaginalni porođaj (N=136)   | 127 (59.9)          | 8 (34.8)           | 1 (33.3)      |       |
| Hitni carski rez (N=81)     | 70 (33)             | 9 (39.1)           | 2 (66.7)      | 0.014 |
| Elektivni carski rez (N=21) | 15 (7.1)            | 6 (26.1)           | 0 (0)         |       |

Podatci su prikazani kao brojevi (postotci)

\* Hi-kvadrat test

### 4.3. Komorbiditeti majke i način dovršenja trudnoća

Od majčinih komorbiditeta u ovom su istraživanju obrađeni gestacijski dijabetes, preeklampsija, preegzistentni diabetes mellitus ovisan o inzulinu (IDDM) te hipotireoza.

Trudnica s gestacijskim dijabetesom u skupini vaginalnog porođaja bilo je 9 (6,6%), u skupini hitnog carskog reza 5 (6,2%) te također 5 (23,8%) u skupini elektivnog carskog reza. Između tih skupina pronađena je statistički značajna vrijednost ( $P=0.020$ ). Značajan broj trudnica s gestacijskim dijabetesom dovršilo je trudnoću elektivnim carskim rezom (Tablica 4).

Nije bilo trudnica s preeklampsijom koje su porođene vaginalnim putem dok su hitnim carskim rezom porođene 2 (2,5%) takve trudnice kao i elektivnim carskim rezom 2 (9,5%). Pronađena je statistički značajna razlika među potonjim skupinama ( $P=0.005$ ). Trudnice s ovim komorbiditetom nisu uspjele svoju trudnoću dovršiti vaginalnim putem već samo hitnim carskim ili elektivnim carskim rezom (Tablica 4).

Od ukupnog broja trudnica s već postojećim dijabetesom u skupini vaginalnog porođaja zabilježena je 1 (0,7%) takva trudnica. Hitnim carskim rezom porođena je 1 (1,2%) trudnica s IDDM-om dok je elektivnim carskim rezom porođeno 3 (14,3%) što nam daje statistički značajnu razliku ( $P<0.001$ ). Za najveći broj majki dijabetičarki je način dovršetka porođaja bio elektivni carski rez (Tablica 4).

U skupini vaginalnog porođaja nalazi se 21 (15,4%) trudnica s hipotireozom, 17 (21%) u skupini hitnog carskog reza te 5 (23,8%) kod elektivnog carskog reza. Među navedenim skupinama nije pronađena statistički značajna razlika (Tablica 4).

**Tablica 4.** Majčini komorbiditeti u odnosu na način dovršetka porođaja

| Parametar             | Vaginalni porođaj (N=136) | Hitni carski rez (N=81) | Elektivni carski rez (N=21) | <i>P</i> * |
|-----------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|------------|
| Gestacijski dijabetes | 9 (6.6)                   | 5 (6.2)                 | 5 (23.8)                    | 0.020      |
| Preeklampsija         | 0 (0)                     | 2 (2.5)                 | 2 (2.9)                     | 0.005      |
| IDDM                  | 1 (0.7)                   | 1 (1.2)                 | 3 (14.3)                    | <0.001     |
| Hipotireoza           | 21 (15.4)                 | 17 (21)                 | 5 (23.8)                    | 0.457      |

Podatci su prikazani kao brojevi (postotci)

\* Hi-kvadrat test

#### **4.4. Prostaglandinska indukcija porođaja i način dovršenja trudnoća**

Dvadeset šest trudnica pokušalo je dovršiti svoju trudnoću vaginalnim putem primjenom prostaglandinskog gela. Od toga je uspješnih vaginalnih porođaja bilo 9 (6,6%) dok je 17 (21%) trudnica porođeno hitnim carskim rezom. Pronađena je statistički značajna razlika između tih skupina što nam govori da su prostaglandinom inducirani porođaji češće dovršavani hitnim carskim rezom ( $P=0.002$ ).

#### **4.5. Upotreba epiduralne analgezije i način dovršenja trudnoća**

Od 34 trudnice koje su pokušale roditi vaginalnim putem a primijenjena im je epiduralna analgezija 22 (16,2%) su uspješno rodile vaginalno a 12 (14,8%) hitnim carskim rezom. Među potonjim skupinama nema statistički značajne razlike.

#### **4.6. Porodničke ozljede u vaginalnom porođaju u odnosu na porođajnu masu novorođenčeta**

U porodničke ozljede ubrojene su laceracija međice, ruptura vrata maternice i rodnice majke te pareza plexus brachialis kod ramene distocije novorođenčeta.

Najviše laceracija međice zabilježeno je u skupini novorođenčadi od 4000-4499 g, a ima ih 8 (3,8%) dok se u druge dvije skupine nalazi po jedna laceracija međice što nam daje statistički značajnu razliku prema kojoj je najveći udio takvih laceracija povezan sa skupinom novorođenčadi najveće mase ( $P=0.040$ ). Sve 22 (10,4%) rupture vrata maternice dogodile su se pri porođaju novorođenčadi porođajne mase od 4000-4499 g, a također su i rupture rodnice najbrojnije u toj skupini novorođenčadi gdje ih ima 18 (8,5%) naspram jedne u svakoj od druge dvije skupine. Nema statistički značajne razlike u ovim parametrima. Ramenih distocija novorođenčadi s parezom plexus brachialis zabilježeno je ukupno 3; od toga 2 (0,9%) su u skupini od 4000-4499 g, nijedna u skupini od 4500-4999 g te 1 (33,3%) u skupini novorođenčadi porođajne mase iznad 5000 g što nam daje statistički značajnu razliku ( $P<0.001$ ). Očekivano, najveći udio ramenih distocija je u grupi novorođenčadi mase iznad 5000 g (Tablica 5).

**Tablica 5.** Porodničke ozljede u odnosu na porođajnu masu

| Parametar                  | 4000-4499 g<br>(N=212) | 4500-4999 g<br>(N=23) | >5000 g (N=3) | P *    |
|----------------------------|------------------------|-----------------------|---------------|--------|
| Laceracija<br>međice       | 8 (3.8)                | 1 (4.3)               | 1 (33.3)      | 0.040  |
| Ruptura vrata<br>maternice | 22 (10.4)              | 0 (0)                 | 0 (0)         | 0.226  |
| Ruptura rodnice            | 18 (8.5)               | 1 (4.3)               | 1 (33.3)      | 0.233  |
| Distocija<br>ramena        | 2 (0.9)                | 0 (0)                 | 1 (33.3)      | <0.001 |

Podatci su prikazani kao brojevi (postotci)

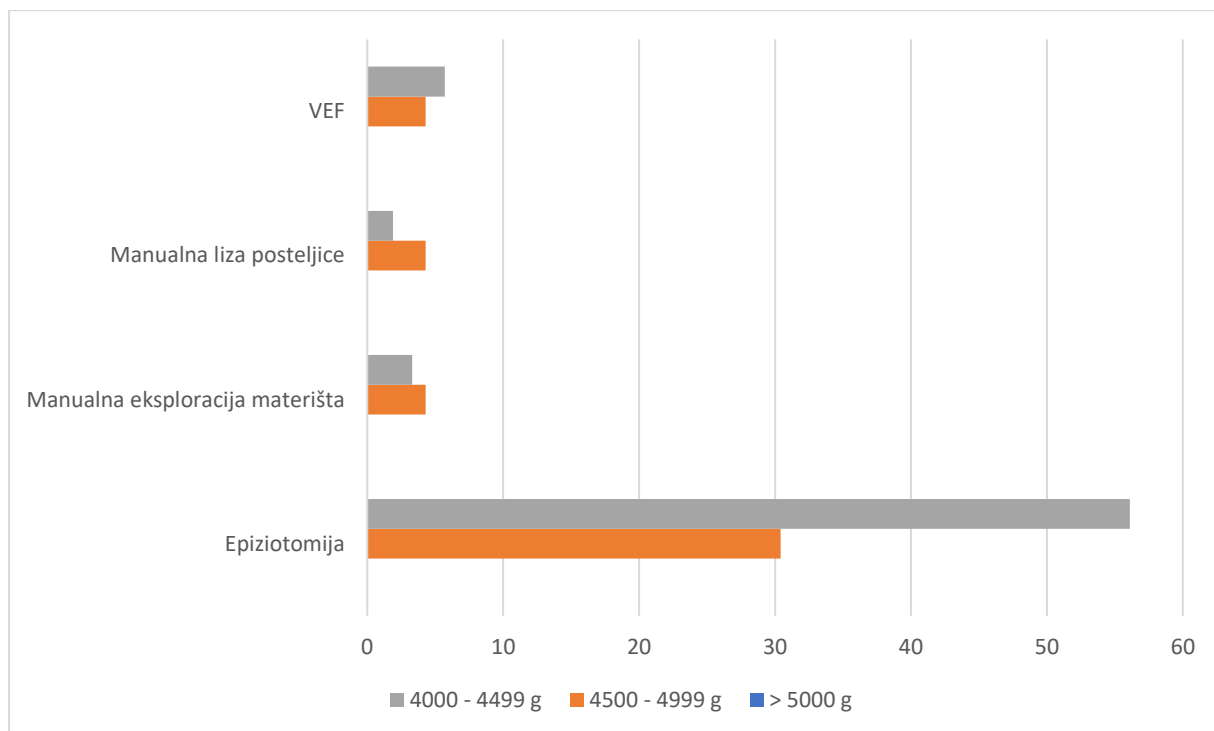
\* Hi-kvadrat test

#### 4.7. Porodničke operacije u vaginalnom porođaju u odnosu na porođajnu masu novorođenčeta

Porodničke operacije u vaginalnom porođaju promatrane u ovom istraživanju su: epiziotomija, manualna eksploracija materišta, manualna liza posteljice te vakuum ekstrakcija fetusa.

Najviše porodničkih operacija odnosi se na epiziotomiju te od njih ukupno 126 u skupini novorođenčadi porođajne mase od 4000-4499 g nalazi se 119 (56,1%), u skupini od 4500-4999 g 7 (30,4%). Razlike među tim skupinama su nam statistički značajne (P=0.012). Više od polovice novorođenčadi mase do 4500 g porođeno je uz epiziotomiju, a to je ujedno i skupina novorođenčadi koja je najuspješnije porođena vaginalnim putem. Dvanaest (5,7%) vakuum ekstrakcija zabilježeno je u skupini novorođenčadi do 4500 g i jedna (4,3%) u skupini od 4500-4999 g. Najveći broj manualnih eksploracija materišta, liza posteljice te vakuum ekstrakcija vezan je uz skupinu novorođenčadi do 4500 g što može biti objašnjeno time da je to najbrojnija skupina novorođenčadi i ujedno najuspješnija u vaginalnom porođaju (Slika 6).



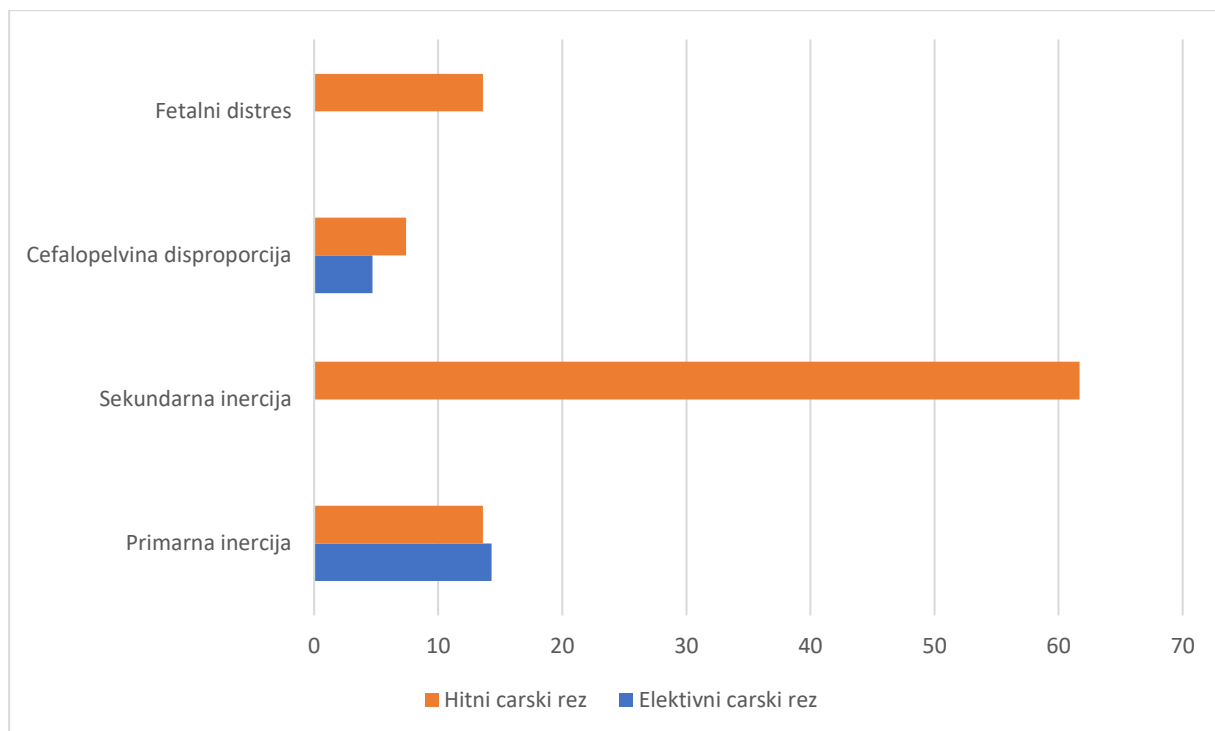


**Slika 6.** Učestalost porođničkih operacija prema porođajnoj masi novorođenčadi  
Podatci su prikazni stupčastim dijagramom  
VEF-Vakuum ekstrakcija fetusa

#### 4.8. Indikacije za dovršenje porođaja carskim rezom

Indikacije za dovršetak porođaja hitnim carskim rezom su primarna i sekundarna inercija, fetalni distress te cefalopelvina disproporcija.

Od ukupno 14 zabilježenih primarnih inercija 11 (13,6%) ih je u skupini hitnog, a 3 (14,3%) u skupini elektivnog carskog reza. Većina sekundarnih inercija, 50 (61,7%) od sveukupnih 59, bila je uzrok dovršetka takvih trudnoća hitnim carskim rezom. Jedanaest (13,6%) trudnica porođeno je hitnim carskim rezom zbog fetalnog distressa. Cefalopelvina disproporcija je u nešto manjem udjelu bila razlog dovršetka poroda hitnim carskim rezom, u 6 (7,4%) slučajeva, ali i u jednom (4,7%) slučaju dovršetka poroda elektivnim carskim rezom (Slika 7).



**Slika 7.** Indikacije za dovršenje porođaja makrosomne novorođenčadi carskim rezom  
Podatci su prikazani stupčastim dijagramom

## **5. RASPRAVA**

Učestalost fetalne makrosomije u pojedinim dijelovima svijeta, maternalnih i neonatalnih komplikacija, rizičnih čimbenika te načina dovršetka porođaja makrosomne novorođenčadi predmet su istraživanja i znanstvenih radova i danas (52). Nije jasno definiran preferirani način dovršetka porođaja makrosomne novorođenčadi, posebice one iznad 4500 g porođajne mase. Američko društvo porodničara i ginekologa (ACOG) navodi da je planirani carski rez kod sumnje na makrosomiju vrlo kontroverzan zbog nedovoljno kliničkih istraživanja i jakih dokaza te slabe točnosti pri ultrazvučnoj procjeni fetalne težine (57). Glavna svrha ovog istraživanja bila je istražiti način dovršetka porođaja makrosomne djece kod prvotkinja u jednogodišnjem razdoblju od lipnja 2021. godine do lipnja 2022. godine. Tijekom tog razdoblja zabilježeno je 238 porođaja makrosomne djece prvotki. Od toga je sto trideset šest porođaja (57%) uspješno dovršeno vaginalnim putem, a sto dva (43%) carskim rezom. Hitnim carskim rezom porođena je osamdeset jedna (34%) trudnica, a elektivni carski rez bio je način dovršetka porođaja za dvadeset jednu (9%) trudnicu. Analizom podataka uočen je nešto veći udio uspješnih vaginalnih porođaja u odnosu na sveukupne carske rezove. Rezultati našeg istraživanja podudaraju se s rezultatima izraelskog istraživanja načina porođaja makrosomne novorođenčadi prvotkinja. Levin G. i sur. su u svom istraživanju zabilježili 64% uspješnih vaginalnih porođaja i 36% carskih rezova. Od ukupnog broja promatranih trudnica 59% ih je rodilo neasistiranim vaginalnim putem, 36% hitnim carskim rezom te 5% asistiranim vaginalnim putem (57). Nešto uspješnije rezultate u dovršetku porođaja ovakve novorođenčadi vaginalnim putem ima nama susjedna zemlja, Bosna i Hercegovina. Istraživanje svih makrosomnih porođaja u jednogodišnjem razdoblju u Zenici pokazalo je 76,1% uspješnosti vaginalnog dovršetka porođaja u odnosu na 23,2% porođaja dovršenih carskim rezom koji uključuje i elektivni (58). Analizom podataka ovog istraživanja uočen je porast učestalosti hitnog carskog reza s povećanjem porođajne mase novorođenčeta. Hitnim carskim rezom porođeno je 33% novorođenčadi porođajne mase od 4000-4499 g, 39,1% novorođenčadi od 4500-4999 g te 66,7% one novorođenčadi iznad 5000 g porođajne mase. Pregled literature pokazuje drugačije rezultate: učestalost hitnog carskog reza od ukupnog broja carskih rezova pada s 81% kod novorođenčadi porođajne mase od 4000-4499 g na 72% kod novorođenčadi teže od 4500 g te 63% kod one iznad 5000 g. Mogući razlozi za takve rezultate su poteškoće pri antenatalnoj dijagnostici makrosomije i samim time češćem pokušaju vaginalnog porođaja takve novorođenčadi (50). Makrosomija se povezuje s dovršenjem porođaja hitnim carskim rezom zbog fetalnog distresa ili zastoja u napredovanju porođaja te učestalijih porođajnih ozljeda. Neonatalne komplikacije pridružene makrosomiji su najčešće ramena distocija i njene povezane posljedice. Do sada objavljene studije prilično su heterogene s obzirom na

proučavanu populaciju, prevalenciju makrosomije, dizajn studije te prijavljene komplikacije. Nema jasnih smjernica za točnu procjenu rizika maternalnih i neonatalnih komplikacija pri sumnji na makrosomiju što znatno otežava odluku kliničara o načinu dovršetka porođaja takvih trudnoća (52). U našem istraživanju primarna i sekundarna inercija, fetalni distres te cefalopelvina disproporcija bili su promatrani parametri za dovršetak porođaja carskim rezom, hitnim ili elektivnim. Sekundarna inercija se s učestalošću od 61,7% pokazala glavnom indikacijom za konverziju neuspješnog vaginalnog porođaja u hitni carski rez. Takav rezultat prate dobiveni podatci o primarnoj inerciji i fetalnom distresu koji su s istim udjelom od 13,6% bili značajni razlozi dovršetka porođaja makrosomne novorođenčadi hitnim carskim rezom. Cefalopelvina disproporcija je također bila značajna pri donošenju odluke o hitnom carskom rezom, ali s nešto manjim udjelom od 7,4%. Bray Madoue G i sur. u svojoj studiji snažno povezuju makrosomiju s produljenim porođajem tim više kako se porođajna masa djeteta povećava. Primarna i sekundarna inercija su obje značajno povezane s makrosomijom, a to su potvrdili višom stopom produljenog porođaja (19,9%) u skupini makrosomne novorođenčadi u odnosu na 5,7% kontrolnu skupinu novorođenčadi koja nisu makrosomna (59). Zenička studija je zabilježila 19,4% cefalopelvinih disproporcija među promatranom makrosomnom novorođenčadi što je nešto veći udio u odnosu na našu studiju dok su fetalni distres i opasnost od asfiksije bili značajno viši u ispitivanoj skupini što korelira s našim rezultatima (58).

Od porodničkih ozljeda u našem ispitivanju zabilježili smo podatke o laceraciji međice, rupturi vrata maternice i rodnice te ramenoj distociji. Nismo zabilježili gradaciju laceracija međice zbog nedostatka takvih podataka. Promatrali smo te parametre u odnosu na porođajnu masu novorođenčeta. Laceracije međice i ruptore rodnice su bile učestalije kako se porođajna masa novorođenčeta povećavala: od 3,8% laceracija međice u skupini novorođenčadi od 4000-4499 g do 33,3% u skupini iznad 5000 g te od 8,5% ruptura rodnice u prvoj skupini do 33,3% ruptura u porođaju novorođenčadi iznad 5 000 g. Ruptura vrata maternice zabilježena je samo u skupini od 4000-4499 g s udjelom od 10,4%. Od vrlo malenog broja zabilježenih ramenih distocija 0,9% ih je vezano uz skupinu novorođenčadi do 4500 g, a 33,3% uz skupinu iznad 5000 g. Nijedna ramena distocija nije zabilježena u skupini od 4500-4999 g. Statistički nam je značajan podatak najvećeg udjela ramenih distocija u skupini novorođenčadi najveće porođajne mase. Limitirajući čimbenik velikog udjela u skupini novorođenčadi iznad 5000 g je svakako malen broj novorođenčadi rođene s takvom težinom. Švedska studija iz 2018. godine prijavljuje slične rezultate porasta porodničkih ozljeda povećanjem porođajne mase novorođenčeta. Turkmen S. i sur. su imali podjelu novorođenčadi prema masi na onu od 3500-4499 g te onu iznad 4500 g. Laceraciju međice su prikazali gradacijom do četvrtog stupnja; u drugom stupnju

laceracije zabilježen je pad sa 2,9% na 2,5% u skupini iznad 4500 g, u trećem stupnju učestalost je jednaka dok je očiti porast učestalosti vidljiv u laceraciji međice četvrtog stupnja s 0% na 1,4%. Ujedno je zabilježen porast rupture vrata maternice i rodnice: 5,4% na 6% te 0,2% na 0,4%. Također je i u njihovoj studiji zabilježen malen broj ramenih distocija kojih je u skupini do 4500 g bilo 0,5% dok ih je u skupini iznad 4500 g bilo 2,5% (60). Rossi i sur. bilježe 0,8% ramenih distocija u skupini >4000 g, 7,6% u skupini >4500 g te 14,6% u skupini novorođenčadi teže od 5000 g (50). Za razliku od naše studije, oni su zabilježili ramene distocije u skupini novorođenčadi između 4500 i 5000 g. Brojni dokazani maternalni čimbenici predisponiraju za makrosomiju: već postojeći dijabetes mellitus (IDDM), gestacijski dijabetes, pretilost majke prije trudnoće, veliki prirast težine. Svi su pojedinačno, ali i sinergističkim djelovanjem povezani usko s makrosomnom novorođenčadi (56). Od majčinih antropometrijskih karakteristika u ovom istraživanju uočili smo povezanost ITM-a s načinom dovršetka porođaja. Prema našem istraživanju trudnice koje su makrosomnu novorođenčad porodile carskim rezom bile su značajno većeg indeksa tjelesne mase u odnosu na one trudnice čiji je vaginalni porođaj bio uspješan. To vidimo prema medijanu ITM-a koji je u vaginalnom porođaju bio 22,4 kg/m<sup>2</sup>, u skupini hitnog carskog reza 23,8 kg/m<sup>2</sup> te u skupini elektivnog carskog reza čak 26,3 kg/m<sup>2</sup>. Analizom trudnica prema kategorijama ITM-a također je uočeno da su trudnice normalnog ITM-a većinom uspješno vaginalno porođene dok su carskim rezom trudnoću češće dovršavale trudnice povećanog indeksa tjelesne mase ili one pretilice. Norveška studija prikazuje slične rezultate načina porođaja prvorođkinja prema njihovom indeksu tjelesne mase. Među trudnicama s normalnim indeksom tjelesne mase 64% se uspješno vaginalno porodilo dok je 53% trudnica s ITM-om  $\geq 30$  m/kg<sup>2</sup> te samo 43% onih s ITM-om  $\geq 35$  m/kg<sup>2</sup> rodilo spontano. Povećanjem indeksa tjelesne mase povećavao se i rizik od dovršetka porođaja hitnim carskim rezom; u skupini pretilih više od dvostruko u odnosu na skupinu trudnica normalnog indeksa tjelesne mase. Za razliku od naše studije, rezultati Pettersen-Dahl A. i sur. ne pokazuju značajnu povezanost povećanog indeksa tjelesne mase i dovršetka porođaja elektivnim carskim rezom (61).

Izdvojili smo i dijabetes te preeklampsiju kao predisponirajuće čimbenike za dovršetak porođaja ovakvih trudnoća carskim rezom. Od ukupnog broja majki porođenih elektivnim carskim rezom u našem istraživanju 23,8% je trudnica s gestacijskim dijabetesom. Sličan postotak takvih trudnica porodilo se vaginalnim putem i hitnim carskim rezom: 6,6% i 6,2%. Već postojeći dijabetes mellitus (IDDM) imalo je 14,3% trudnica za koje su se kliničari odlučili dovršiti porođaj elektivnim carskim rezom, dok se vaginalnim putem i hitnim carskim rezom porodilo 0,7% i 1,2% takvih majki što nam od svih majčinih komorbiditeta daje najznačajniju

statističku razliku među skupinama. Analizom ovih podataka uviđamo da je od majčinih komorbiditeta koje smo mi promatrali najčešća indikacija za elektivni carski rez bio dijabetes, ujedno gestacijski i IDDM. Tri od pet trudnica s već postojećim dijabetesom porodile su se elektivnim carskim rezom. Razlog za to može biti veća opreznost kliničara pri donošenju odluka o dovršetku porođaja majki s komorbiditetima. U prilog tome govori i veći udio trudnica s preeklampsijom koje su porođene elektivnim carskim rezom u usporedbi s onima porođenim hitnim carskim rezom: 2,9% te 2,5%. Bedoor S. i sur. u svojoj su studiji o makrosomiji pokazali da je od svih trudnica s već postojećim dijabetesom 50% njih porođeno elektivnim carskim rezom. One trudnice s gestacijskim dijabetesom su u 21,4% slučajeva trudnoću dovršile elektivnim carskim rezom. Za razliku od našeg istraživanja, većina pacijentica s već postojećim i gestacijskim dijabetesom uspješno je vaginalno porođena (62). Veći broj trudnica čiji su porodi inducirani prostaglandinskim intracervikalnim gelom porođeno je hitnim carskim rezom u odnosu na vaginalni porođaj. Samo 6,6% porođaja trudnica koje su se porodile vaginalno je inducirano prostaglandinskim gelom dok se udio takvih trudnica porođenih hitnim carskim rezom penje na 21% što nam je statistički značajna razlika. Cochrane studija ažurirana ove godine govori da nije bilo jasnog učinka indukcije porođaja kod sumnje na makrosomiju za rizik od dovršenja porođaja carskim rezom (63).

Zaključno, iako je naše istraživanje pokazalo sveukupno veću učestalost dovršetka porođaja makrosomne novorođenčadi vaginalnim putem, ali i povećanje učestalosti dovršetka trudnoće carskim rezom povećanjem porođajne mase novorođenčadi i indeksa tjelesne mase majke, potrebno je istaknuti ograničenja ovog istraživanja. Nedostatak studije je svakako ograničavanje na jednu ustanovu, Kliniku za ženske bolesti i porode KBC-a Split, te malen uzorak. Idući nedostaci su retrospektivni ustroj studije te korištenje Rađaonskog protokola i Bolničkog informacijskog sustava kao glavnih izvora podataka koji su znali biti nepotpuni. Na našu studiju se to odrazilo pri analizi podataka o tjelesnoj težini, visini, prirastu težine te indeksu tjelesne mase trudnice.

## **6. ZAKLJUČCI**



1. Učestalost vaginalnog porođaja makrosomne novorođenčadi u promatranom razdoblju bila je veća (136; 57%) u odnosu na dovršetak trudnoće hitnim (81; 34%) i elektivnim (21; 9%) carskim rezom.
2. Prosječna porođajna masa novorođenčadi uspješno porođene vaginalnim putem manja je od mase novorođenčadi porođene carskim rezom.
3. Porastom porođajne mase novorođenčadi rasla je učestalost carskog reza.
4. Trudnice s povećanom tjelesnom težinom i one pretile češće su dovršavale trudnoću carskim rezom.
5. Trudnice veće tjelesne visine uspješnije su bile u vaginalnom porođaju u odnosu na trudnice porođene carskim rezom.
6. Česta indikacija za dovršetak trudnoće elektivnim carskim rezom bio je dijabetes, gestacijski te IDDM.
7. Indukcije makrosomnih trudnoća prostaglandinskim gelom većom su učestalosti dovršavane carskim rezom.
8. Upotreba epiduralne analgezije u porođaju makrosomne novorođenčadi kod prvorotkinja nije pridonijela smanjenju učestalost dovršetka porođaja carskim rezom.
9. Udio porodničkih ozljeda je veći kako raste porođajna masa novorođenčadi.
10. Najčešća indikacija za dovršetak porođaja hitnim carskim rezom bila je sekundarna inercija. Značajne indikacije bile su i primarna inercija, fetalni distres te cefalopelvina disproporcija.

## **7. LITERATURA**

1. Škrablin S. Fiziološke promjene u tijelu trudnice-prilagodba na trudnoću. U: Kuvačić I, Kurjak A, Đelmiš J, urednici. Porodništvo. 1. izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2009. str. 63-4.
2. Kupešić S, Vrčić H, Kostović-Knežević Lj, Gajović S. Oplodnja i implantacija. U: Kuvačić I, Kurjak A, Đelmiš J, urednici. Porodništvo. 1. izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2009. str. 47-61.
3. Wiznitzer A. The menstrual cycle and fertilization. U: Reece EA, Barbieri RL, urednici. Obstetrics and gynecology: the essentials of clinical care. 1. izdanje. New York: Thieme; 2010. str. 37-8.
4. Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Spong CY, Dashe JS, Hoffman BL i sur. Implantation and placental development. U: Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Spong CY, Dashe JS, Hoffman BL, urednici. Williams Obstetrics. 24. izdanje. New York: McGraw-Hill Education; 2014. str. 80-9.
5. Kostović-Knežević Lj, Gajević S. Rani embrionalni razvoj. U: Đelmiš J, Orešković S, urednici. Fetalna medicina i opstetricija. 1. izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2014. str. 54-8.
6. Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Spong CY, Dashe JS, Hoffman BL i sur. Embryogenesis and fetal morphological development. U: Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Spong CY, Dashe JS, Hoffman BL, urednici. Williams Obstetrics. 24. izdanje. New York: McGraw-Hill Education; 2014. str. 127-35.
7. Sadler TW. Third month to birth: the fetus and placenta. U: Sadler TW, urednik. Medical embryology. 12. izdanje. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2014. str. 96-100.
8. Bljajić D. Fetalni rast. U: Đelmiš J, Orešković S, urednici. Fetalna medicina i opstetricija. Prvo izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2014. str. 145-9.
9. Fung R, Villar J, Dashti A, Ismail LC, Staines-Urias E, Ohuma EO i sur. Achieving accurate estimates of fetal gestational age and personalised predictions of fetal growth based on data from an international prospective cohort study: a population-based machine learning study. *Lancet Digit Health*. 2020;2:368-75.
10. Haider MM, Mahmud K, Blencowe H, Ahmed T, Akuze J, Cousens S i sur. Gestational age data completeness, quality and validity in population-based surveys: EN-INDEPTH study. *Popul Health Metr*. 2021;19:16.
11. Tucker Blackburn S. Prenatal period and placental physiology. U: Tucker Blackburn S, urednik. Maternal, fetal, neonatal physiology. 5. izdanje. Philadelphia: Elsevier; 2018. str. 78.

12. Roje D, Tadin I, Marušić J, Vulić M, Aračić N, Vučinović N i sur. Porodne težine i duljine novorođenčadi u Splitu, Opravdanost razvijanja vlastitih referentnih vrijednosti za ocjenjivanje fetalnog rasta. *Gynaecol Perinatol.* 2005;14:66-74.
13. Ivanišević M. Fiziologija trudnoće i metabolizam hranjivih tvari. U: Đelmiš J, Orešković S, urednici. *Fetalna medicina i opstetricija.* 1. izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2014. str. 125-9.
14. Antony KM, Racusin DA, Aagaard K, Dildy GA. Maternal physiology. U: Gabbe SG, Niebyl JR, Simpson JL, Landon MB, Galan HL, Jauniaux ERM, urednici. *Obstetrics: Normal and problem pregnancies.* 7. izdanje. Philadelphia: Elsevier; 2017. str. 38-64.
15. Soma-Pillay P, Nelson-Piercy C, Tolppanen H, Mebazaa A. Physiological changes in pregnancy. *Cardiovasc J Afr.* 2016;27:89-94.
16. Marshall NE, Abrams B, Barbour LA, Catalano P, Christian P, Friedman JE i sur. The importance of nutrition in pregnancy and lactation: lifelong consequences. *Am J Obstet Gynecol.* 2022;226:607-32.
17. Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Spong CY, Dashe JS, Hoffman BL i sur. Maternal physiology. U: Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Spong CY, Dashe JS, Hoffman BL, urednici. *Williams Obstetrics.* 24. izdanje. New York: McGraw-Hill Education; 2014. str. 46-55.
18. Lowe WL Jr, Karban J. Genetics, genomics and metabolomics: new insights into maternal metabolism during pregnancy. *Diabet Med.* 2014;31:254-62.
19. Elhddad ASA, Lashen H. Fetal growth in relation to maternal and fetal IGF-axes: a systematic review and meta-analysis. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2013;92:997-1006.
20. Ross MG, Ervin MG. Fetal development and physiology. U: Gabbe SG, Niebyl JR, Simpson JL, Landon MB, Galan HL, Jauniaux ERM, urednici. *Obstetrics: Normal and problem pregnancies.* 7. izdanje. Philadelphia: Elsevier; 2017. str. 26-9.
21. Wei SQ, Zhang J. Normal labor and delivery. U: Macones GA, urednik. *Management of labor and delivery.* 2. izdanje. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd; 2016. str. 49-55.
22. Banović I, Roje D. Normalni porod. U: Kurjak A, urednik. *Ginekologija i perinatologija.* 3. izdanje. Varaždinske Toplice: Tonimir; 2003. str. 163-9.
23. Đelmiš J. Mehanizam normalnog porođaja. U: Kuvačić I, Kurjak A, Đelmiš J, urednici. *Porodništvo.* 1. izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2009. str. 183-9.
24. Kasum M. Carski rez. U: Kuvačić I, Kurjak A, Đelmiš J, urednici. *Porodništvo.* 1. izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2009. str. 482-90.

25. Habek D, Mišković B. Porodničke operacije. U: Kuvačić I, Kurjak A, Đelmiš J, urednici. Porodništvo. 1. izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2009. str. 490-5.
26. Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Spong CY, Dashe JS, Hoffman BL i sur. Vaginal delivery. U: Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Spong CY, Dashe JS, Hoffman BL, urednici. Williams Obstetrics. 24. izdanje. New York: McGraw-Hill Education; 2014. str. 536-7.
27. Desai NM, Tsukerman A. Vaginal delivery [Internet]. Treasure Island: StatPearls; 2023 [citirano 4. srpnja 2023. ]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559197/>
28. Callipari F, Kremer A. Cesarean delivery and operative vaginal delivery. U: Sperling R, urednik. Obstetrics and gynecology. 1. izdanje. New York: John Wiley & Sons, Ltd; 2020. str. 87-92.
29. Habek D. Carski rez. U: Habek D, urednik. Porodničke operacije. 1.izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2009. str. 233.
30. HZJZ. Izvješće o porodima u zdravstvenim ustanovama u Hrvatskoj 2021. godine. Ljetopis 2021. [Internet]. Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/>
31. Tomić V. Porođaj vakuumskim ekstraktorom i porođaj opstetričkim kliještima. U: Đelmiš J, Orešković S, urednici. Fetalna medicina i opstetricija. 1. izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2014. str. 592-6.
32. Jeon J, Na S. Vacuum extraction vaginal delivery: current trend and safety. Obstet Gynecol Sci. 2017;60:499-505.
33. Ivanišević M. Ultrazvučna prenatalna dijagnostika. U: Đelmiš J, Orešković S, urednici. Fetalna medicina i opstetricija. 1. izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2014. str. 167-70.
34. Bergh EP, Bianco A. Ultrasound in pregnancy. U: Sperling R, urednik. Obstetrics and gynecology. 1. izdanje. New York: John Wiley & Sons, Ltd; 2020. str. 49-53.
35. Mozas-Moreno J, Sánchez-Fernández M, González-Mesa E, Olmedo-Requena R, Amezcua-Prieto C, Jiménez-Moleón JJ. Perinatal and maternal outcomes according to the accurate term antepartum ultrasound estimation of extreme fetal weights. J Clin Med. 2023;12:2995.
36. Lovrić B, Šijanović S, Zmijanović I, Jurić G, Juras J. Ultrasound diagnosis of macrosomia among women with gestational diabetes - review of the literature. Acta Clin Croat. 2022;1:95-106.
37. Mardešić D, Benjak V. Novorođenče. U: Mardešić D, urednik. Pedijatrija. Osmo, prerađeno i dopunjeno izdanje. Zagreb: Školska knjiga; 2016. str. 310.

38. McGuire SF. Understanding the implications of birth weight. *Nurs Womens Health*. 2017;21:45-9.
39. Mašković I, Odak Z, Meštrović Z, Vulić M, Roje D. Porođaji donešene hipertrofične novorođenčadi u splitskom rodilištu. *Medica Jadertina*. 2013;4:215-21.
40. Damhuis SE, Ganzevoort W, Gordijn SJ. Abnormal fetal growth: small for gestational age, fetal growth restriction, large for gestational age: definitions and epidemiology. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2021;48:267-79.
41. Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Spong CY, Dashe JS, Hoffman BL i sur. Fetal growth disorders. U: Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Spong CY, Dashe JS, Hoffman BL, urednici. *Williams Obstetrics*. 24. izdanje. New York: McGraw-Hill Education; 2014. str. 872-84.
42. Deter RL, Lee W, Yeo L, Erez O, Ramamurthy U, Naik M i sur. Individualized growth assessment: conceptual framework and practical implementation for the evaluation of fetal growth and neonatal growth outcome. *Am J Obstet Gynecol*. 2018;218:656-78.
43. Barth WH, Jackson R. ACOG practice bulletin: clinical management guidelines for obstetrician-gynecologists. *Pbworks*. 2020;135:18-35.
44. Vieira MC, Sankaran S, Pasupathy D. Fetal macrosomia. *Obstet Gynaecol Reprod Med*. 2020;30:146–51.
45. Isaku M, Vrapi E, Cala I, Perdja K, Bimbashi A. Macrosomia risk factors and perinatal outcomes: a 1-year cohort study. *Open Access Maced J Med Sc*. 2023;11:162-5.
46. Nguyen MT, Ouzounian JG. Evaluation and management of fetal macrosomia. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2021;48:387–99.
47. Vitner D, Bleicher I, Kadour-Peero E, Lipworth H, Sagi S, Gonen R. Does prenatal identification of fetal macrosomia change management and outcome? *Arch Gynecol Obstet*. 2019;299:635–44.
48. Bicocca MJ, Ananth CV, Figueroa HM, Sibai BM, Chauhan SP. 770 Macrosomic newborns at term: labor versus prelabor cesarean delivery. *Am J Obstet Gynecol*. 2021;224:481.
49. Chamagne M, Richard MB, Vallee A, Tahiri J, Renevier B, Dahlhoff S i sur. Trial of labour versus elective caesarean delivery for estimated large for gestational age fetuses after prior caesarean delivery: a multicenter retrospective study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2023;23:388.
50. Rossi AC, Mullin P, Prefumo F. Prevention, management, and outcomes of macrosomia: a systematic review of literature and meta-analysis. *Obstet Gynecol Surv*. 2013;68:702–9.

51. Ezegwui HU, Ikeako LC, Egbuji C. Fetal macrosomia: obstetric outcome of 311 cases in UNTH, Enugu, Nigeria. *Niger J Clin Pract.* 2011;14:322–6.
52. Beta J, Khan N, Khalil A, Fiolna M, Ramadan G, Akolekar R. Maternal and neonatal complications of fetal macrosomia: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2019;54:308–18.
53. Weissmann-Brenner A, Simchen MJ, Zilberberg E, Kalter A, Weisz B, Achiron R i sur. Maternal and neonatal outcomes of macrosomic pregnancies. *Med Sci Monit.* 2012;18:77-81.
54. Juan J, Yang H, Wei Y, Song G, Su R, Chen X i sur. Prevalence and characteristics of macrosomia in the first and subsequent pregnancy: a multi-center retrospective study. *Chin Med J.* 2022;135:1492–4.
55. Koyanagi A, Zhang J, Dagvadorj A, Hirayama F, Shibuya K, Souza JP i sur. Macrosomia in 23 developing countries: an analysis of a multicountry, facility-based, cross-sectional survey. *Lancet.* 2013;381:476–83.
56. Buraczewska M, Bonin M, Meyer-Szary J, Wawer A, Wieczorek P, Gapska O i sur. Foetal macrosomia — incidence, determinants and neonatal outcomes: 10-years retrospective review, 2010–2019. *Ginekol Pol.* 2022;94:233-41.
57. Levin G, Meyer R, Yagel S, David M, Yinon Y, Rottenstreich A. Which way is better to deliver the very heavy baby: mode of delivery, maternal and neonatal outcome. *Arch Gynecol Obstet.* 2020;301:941–8.
58. Štimjanin H, Iriškić R, Hodžić J, Štimjanin E. A one-year review of macrosomic births at the Cantonal Hospital Zenica, Bosnia and Herzegovina. *Med Glas.* 2020;17:141–4.
59. Bray Madoue G, Nguete Sile S, Lhagadang F, Saleh A. Foetal macrosomia: risk factors, maternal and foetal outcome in N’Djamena mother and child hospital, Chad. *Obstet Gynecol Int J.* 2018;3:546-50.
60. Turkmen S, Johansson S, Dahmoun M. Foetal macrosomia and foetal-maternal outcomes at birth. *J Pregnancy.* 2018;4790136.
61. Pettersen-Dahl A, Murzakanova G, Sandvik L, Laine K. Maternal body mass index as a predictor for delivery method. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2018;97:212–8.
62. Al Omran BS, Al Ammari FH, Dayoub NM. Pregnancy outcomes in relation to different types of diabetes mellitus and modes of delivery in macrosomic fetuses in Bahrain. *J Taibah Univ Med Sci.* 2017;12:55–9.
63. Boulvain M, Thornton JG. Induction of labour at or near term for suspected fetal macrosomia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2023;3:CD000938.

## **8. SAŽETAK**



**CILJ ISTRAŽIVANJA:** Cilj ovog istraživanja jest istražiti način dovršetka jednoplodovih trudnoća makrosomne novorođenčadi iznad 4000 g kod majki prvorotkinja u jednogodišnjem razdoblju na Klinici za ženske bolesti i porode KBC-a Split.

**ISPITANICI I METODE:** Od ukupnog broja porođaja u jednogodišnjem razdoblju od 1. lipnja 2021. do 1. lipnja 2022. godine smo izdvojili 238 prvorotki koje su rodile makrosomnu novorođenčad težu od 4000 g. Iz istraživanja su isključene višeplođove trudnoće i višerotke. Novorođenčad smo prema porođajnoj masi podijelili u tri skupine: 4000-4499 g, 4500-4999 g i iznad 5000 g. Podatci su prikupljeni iz rađaonskih protokola Klinike za ženske bolesti i porode te iz Bolničkog informacijskog sustava.

**REZULTATI:** U promatranom razdoblju od ukupno 238 porođaja makrosomne novorođenčadi prvorotkinja, 136 (57%) trudnica rodilo je vaginalnim putem, 81 (34%) hitnim te 21 (9%) elektivnim carskim rezom. Hitnim i elektivnim carskim rezom rađale su majke značajno većeg indeksa tjelesne mase medijana 23,8 kg/m<sup>2</sup> i 26,3 kg/m<sup>2</sup> naspram medijana 22,4 kg/m<sup>2</sup> trudnica uspješno porođenih vaginalno (P<0.001). Novorođenčad porođena hitnim i elektivnim carskim rezom ima značajno veću porođajnu masu medijana 4240 g i 4300 g u usporedbi s onom porođenom vaginalno (4130 g, P<0.001). U skupini novorođenčadi porođajne mase od 4000-4499 g zabilježeno je najviše uspješnih vaginalnih porođaja, u skupinama od 4500-4999 g te >5000 g najviše porođaja dovršeno je carskim rezom (P=0.014). Kod majki čiji su komorbiditeti bili gestacijski dijabetes, preeklampsija te IDDM porođaji su češće dovršeni carskim rezom. Upotreba epiduralne analgezije i indukcija porođaja nisu smanjile učestalost dovršetka porođaja carskim rezom. Ramena distocija se značajno češće javljala u skupini novorođenčadi >5000 g (P<0.001). Najveći broj manualnih eksploracija materišta, liza posteljice te vakuum ekstrakcije vezan je uz skupinu novorođenčadi do 4500 g ali bez statistički značajne razlike. Epiziotomija se značajno češće izvodila u skupini novorođenčadi do 4500 g (P=0.012). Primarna, sekundarna inercija, fetalni distres i cefalopelvina disproporcija bili su česti uzroci konverzije vaginalnog porođaja u hitni carski rez.

**ZAKLJUČAK:** Porođaji makrosomne novorođenčadi kod prvorotkinja češće su uspješno dovršeni vaginalnim putem u odnosu na carski rez. Majke većeg indeksa tjelesne mase u većem udjelu su carskim rezom dovršavale trudnoću.

## **9. SUMMARY**

**DIPLOMA THESIS TITLE:** Delivery of macrosomic children in primiparous women in one-year period at University Hospital Split.

**OBJECTIVES:** The aim of this study is to investigate mode of delivery of singleton macrosomic pregnancies over 4000 g in primiparous mothers in one-year period at University Hospital Split.

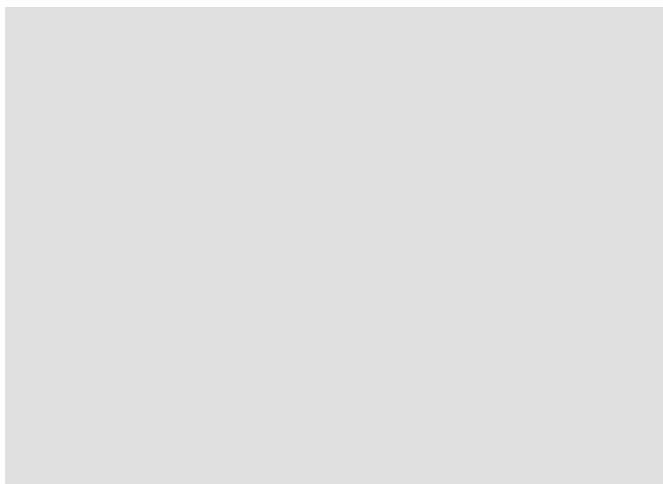
**SUBJECTS AND METHODS:** Out of total number of births in one-year period from June 1st 2021. till June 1st 2022. we selected 238 primiparous women who gave birth to macrosomic newborns weighing more than 4000 g. Multiple pregnancies and multiparous women were excluded from the study. We divided newborns according to their birth weight into three groups: 4000-4499 g, 4500-4999 g and over 5000 g. The data were collected from the birth protocols of the Department of Gynecology and Obstetrics and from the hospital information system.

**RESULTS:** In the observed period, out of total 238 births of macrosomic newborns among primiparous women, 136 (57%) pregnant women gave birth vaginally, 81 (34%) by emergency and 21 (9%) by elective cesarean section. Emergency and elective cesarean sections were performed by mothers with a significantly higher body mass index, median 23,8 kg/m<sup>2</sup> and 26,3 kg/m<sup>2</sup> versus median 22,4 kg/m<sup>2</sup> of pregnant women who successfully delivered vaginally (P<0.001). Infants born by emergency and elective caesarean section have a significantly higher median birth weight of 4240 g and 4300 g compared to the those born vaginally (4130g, P<0.001). In the group of newborns with a birth weight of 4000-4499 g, the most successful delivery was vaginal, in the groups of 4500-4999 g and >5000 g, most deliveries were completed by caesarean section (P=0.014). Mothers whose comorbidities were gestational diabetes, preeclampsia and IDDM more often had caesarean section delivery. The use of epidural analgesia and induction of labor did not reduce the frequency of caesarean section. Shoulder dystocia occurred significantly more often in the group of newborns >5000 g (P<0.001). The largest number of manual explorations of the uterus, placenta lysis and vacuum extraction is related to the group of newborns up to 4500g, but without statistically significant difference. Episiotomy was performed significantly more often in the group of newborns up to 4500 g (P=0.012). Primary, secondary inertia, fetal distress and cephalopelvic disproportion were common causes of vaginal delivery conversion to emergency caesarean section.

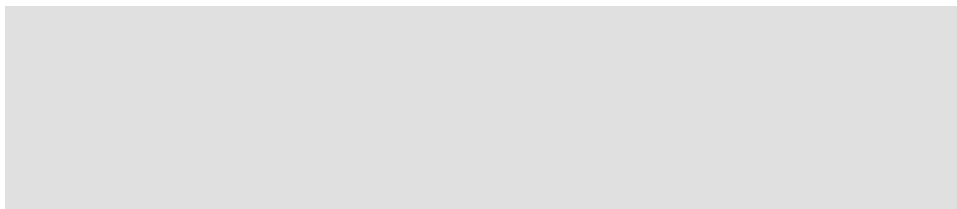
**CONCLUSION:** Births of macrosomic newborns in primiparous women were more often successfully completed vaginally compared to caesarean section. A greater proportion of mothers with a higher body mass index ended their pregnancy by caesarean section.

## **10. ŽIVOTOPIS**

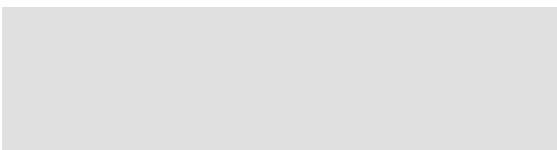
## **OSOBNİ PODATCI**

A large rectangular area that has been completely redacted with a solid grey fill, obscuring all text and graphics that would otherwise be present in the personal data section.

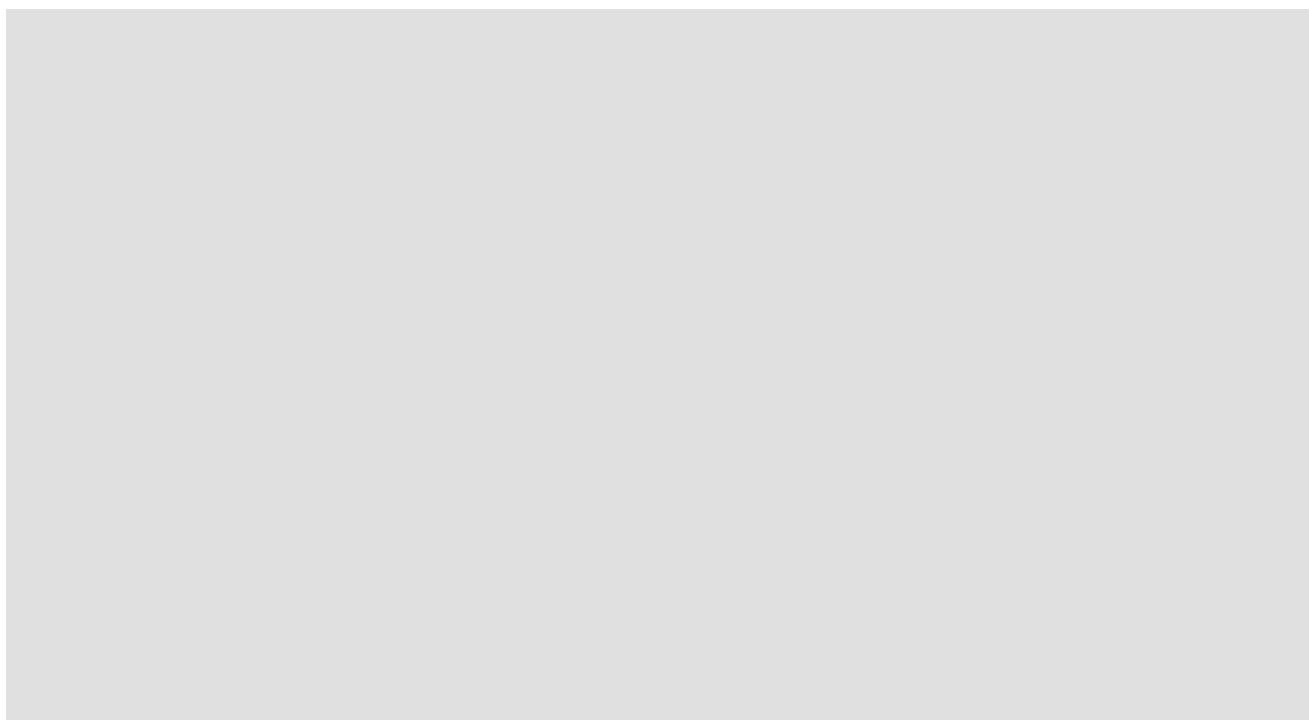
## **OBRAZOVANJE:**

A wide rectangular area that has been completely redacted with a solid grey fill, obscuring all text and graphics that would otherwise be present in the education section.

## **ZNANJA I VJEŠTINE:**

A rectangular area that has been completely redacted with a solid grey fill, obscuring all text and graphics that would otherwise be present in the knowledge and skills section.

## **AKTIVNOSTI:**

A large rectangular area that has been completely redacted with a solid grey fill, obscuring all text and graphics that would otherwise be present in the activities section.