

# nuhalna svetlina in ultrazvočne preiskave v nosečnosti

## nifty test

## plodove matične celice



primarij **darija strah**, dr. med., specialistka ginekologije in porodništva  
z licenco za ultrazvočne preglede v nosečnosti in ginekologiji  
fetal medicine foundation, london

foto: Petra Nuzdovier



## I. POTRDITEV NOSEČNOSTI, ZAČETNI RAZVOJA PLODA

Prvi stik nosečnice z vidno zaznavo nosečnosti je vaginalna ultrazvočna preiskava, ki tako kot vse kasnejše za plod ni nevarna. Preveriti moramo, ali se nosečnost razvija v maternici, ali je plod živ ter določimo predvideni dan poroda.

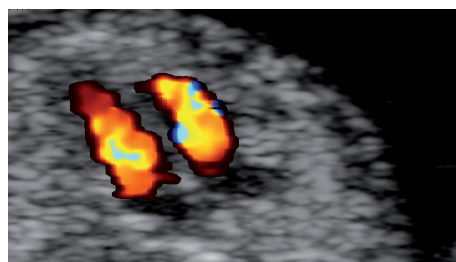
Običajno vidimo gestacijsko vrečko, v kateri leži eden ali več plodov. Plodove srčne utripe lahko zaznamo ob koncu 6. tedna. Raste intenzivno, do 2 mm na dan. Z 2D ali 3D/4D preiskavo ocenimo začetni razvoj ploda in napoved nosečnosti v naprej.

**Priporočeni čas za pregled je od 5. do 11. tedna nosečnosti.**

## II. ZGODNJI RAZVOJA PLODA, NUHALNA SVETLINA IN DVOJNI HORMONSKI TEST (β-HCG IN PAPP-A)

Zarodek z normalnim dednim zapisom 46 kromosomov nastane ob oploditvi jajčeca in semenčice, ki imata vsak 23 kromosomov. Kromosomsko nepravilen zarodek nastane naključno, število ali sestava kromosomov se spremeni. Najpogostejše so nepravilnosti, kjer je posamezen kromosom potrójen – tako nastanejo trisomije kromosoma 21 (Downov sindrom), kromosoma 18 (Edwardsov sindrom) in kromosoma 13 (Patau sindrom). Downov sindrom – DS predstavlja najpogostejši vzrok za duševno prizadetost otroka. V prvem trimesečju nosečnosti posumimo nanj, ko izmerimo povečano nuhalno svetlino (NS) ploda.

**Priporočeni čas za pregled je od 12. do 14. tedna nosečnosti.**



### 1. Zgodnji razvoj ploda

Preiskavo začnemo z ugotavljanjem števila plodov, zaznamo utrip srca, lego udov ter gibanje zarodka. Izmerimo dolžino in določimo predvideni dan poroda, ki ga kasneje v nosečnosti ne spreminjamo več.

Ocenimo obliko glavnice in možganske strukture. Velike nepravilnosti živčevja so v tem času že vidne in nekatere so nezdržljive z življenjem. Pravilen razvoj hrbtenice napovemo z določitvijo intrakranialne svetline (IT), dokončno jo ocenimo v drugem trimesečju.

Razvoj obraza predstavlja ocena nosne kosti, profila in čeljustnic.

V prsnem košu izmerimo srčni utrip in ob ugotovljenih sumljivih znakih ploda ocenimo srce. Vendar mora biti ultrazvočna naprava zelo dobra, saj je srce v tem času veliko le okoli 6,5 mm. Povečana NS je lahko znak možne srčne napake tako pri kromosomsko pravih kot nepravilnih zarodkih, še posebno, ko je večja od 3,5 mm.

Plod že požira plodovnico. Želodec se tako razpira in posredno ocenimo delovanje prebavil. Sprednja trebušna stena mora biti zaprta, odprta je lahko znak kromosomske nepravilnosti. V trebuhu vidimo tudi plodov mehur in pogosto obe ledvici.

Ocenimo dolge kosti rok in nog, večinoma lahko preštejemo prste na roki.

### 2. Nuhalna svetlina (NS) in drugi znaki za kromosomske nepravilnosti

NS je razdalja med hrbtenico in kožo na plodovem zatilju. Večja NS pomeni večje tveganje za kromosomske in druge nepravilnosti, pogosto srčne napake.

Ob povečani NS izmerimo pretoka v žilah ali srcu ploda, ki lahko opozorita na dodatno tveganje za kromosomsko prizadetost ali nepravilen razvoj srca.

Dodatno ocenimo nosno kost. Nosna kost pri zarodkih s DS zakosteni kasneje. Če je ne vidimo, govorimo o odsotni nosni kosti in tveganje za DS se izjemno poveča.

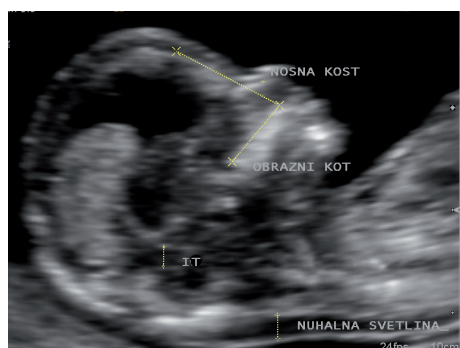
### 3. Dvojni hormonski test: β-HCG in PAPP-A

Nosečnici odvzamemo kri za določitev prostega beta horionskega gonadotropina in nosečnostnega plazemskega proteina A. Na osnovi ultrazvočnega izvida in hormonov odkrijemo največji delež plodov s kromosomsko nepravilnostjo, do 90%. Nepravilni vrednosti hormonov lahko nakazujeta tudi resna zapleta v nadaljevanju nosečnosti, kot sta preeklampsija ali zastoj plodove rasti. Priporočamo, da kri odvzamemo vsaki nosečnici ob ali pred ultrazvočnim pregledom.

**Ultrazvočna preiskava v 11. – 14. tednu nosečnosti predstavlja temeljni presejalni test za odkrivanje Downovega sindroma in drugih prirojenih nepravilnosti zgodnjega razvoja ploda.**

Priporočamo, da nosečnica opravi ultrazvočni pregled in dvojni hormonski test.





## Določitev tveganja za kromosomsko nepravilnost in diagnostika

<http://www.intechopen.com/books/genetics-and-etiology-of-down-syndrome/first-trimester-screening-for-trisomy-21-by-maternal-age-nuchal-translucency-and-fetal-nasal-bone-in>

Meja za visoko tveganje za kromosomsko nepravilnost ploda znaša 1:300.

Na osnovi starosti nosečnice, NS in prisotni nosni kosti odkrijemo 80% plodov s kromosomsko nepravilnostjo.

Na osnovi starosti nosečnice, NS, prisotni nosni kosti, drugih označevalcev ter dvojnega hormonskega testa odkrijemo 90% plodov s kromosomsko nepravilnostjo.

Visoko tveganje lahko ovrednotimo z dvema vrstama preiskav: s presejalnim Nifty testom za dokazovanje proste plodove DNA v krvi nosečnice od 10. tedna nosečnosti dalje ter diagnostičnima invazivnima preiskavama v 12. ali 16. tednu nosečnosti – biopsijo horionskih resic ali amniocentezo.

Več o Nifty testu predstavljamo na naslednji strani.

Biopsija horionskih resic in amniocenteza sta dokončni diagnostični metodi za vse kromosomske nepravilnosti. Izvid je popolnoma zanesljiv. Tveganje za splav zaradi invazivne preiskave znaša 0.5 - 1%. Izvid dobimo v 3 tednih. Desetina nosečnic, ki jim napovemo visoko tveganje, resnično nosi plod s kromosomsko nepravilnostjo, ostali izvidi so v mejah normale.

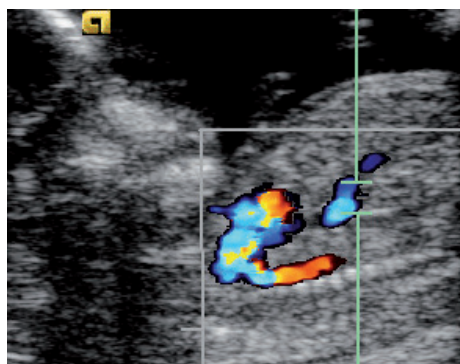
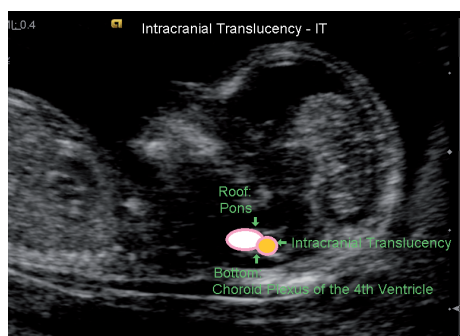
## Pomen povečane NS

<http://www.intechopen.com/books/down-syndrome/increased-fetal-nuchal-translucency-thickness-and-normal-karyotype-prenatal-and-postnatal-outcome>

Kaj pomeni povečana NS, kadar dokažemo normalne kromosome?

Plod moramo oceniti v drugem trimesečju s specialističnim morfološkim pregledom in podrobno oceno srca. Če je ultrazvočni izvid takrat v mejah normale, so obeti za rojstvo zdravega otroka dobri. Nosečnico moramo slediti za morebiten razvoj preeklampsije in spremljati podrobno rast ploda do konca nosečnosti.

**Meja za visoko tveganje za kromosomsko nepravilnost ploda znaša 1:300.**



## III. 3D/4D OCENA ZGODNJEGA RAZVOJA IN VEDENJSKIH VZORCEV PLODA

3D/4D preiskava predstavlja dodatno oceno ploda, izvedemo jo po meritvi NS ali samostojno.

Pri zunanjem pogledu na plod je najbolj prepoznavna glava z značilnimi lobanjskimi kostmi. Veke so zlepljene, odprle se bodo po 24. tednu. Nos in ušesa so že skoraj na pravem mestu. Poleg pospešene rasti ploda (raste 2 mm na dan) in oblikovanja notranjih organov ocenimo razvoj in zorenje živčevja. S tem so povezani prvi gibi, vzorci premikanja, vedenje ploda. Plod že premika glavo in ude, na videz kot kihanje. Okoli 13. tedna se začne oblikovati prvi refleksi odziv – hodilni refleks; ko se z nogicami dotakne stene maternice, aktivno odskoči. Značilna je drža obeh rok pred glavo, t.i. bokarski položaj. Plod steguje ali krči prstke. Sesanje, požiranje, odpiranje ustnic in zehanje se začnejo oblikovati prav v tem času.

Pogled na plod pri bodočih starših pospeši medsebojno čustveno navezovanje, ki dokazano dobro vpliva na telesni in duševni razvoj tako ploda kot nosečnice.



# PRVO TRIMESEČJE - NIFTY TEST



## PRESEJALNO TESTIRANJE S PROSTO - CELIČNO PLODOVO DNA: NIFTY® test

NIFTY® test predstavlja pomembno novost na področju presejalnega testiranja (NIPT) s prosto plodovo DNA za odkrivanje najpogostejših kromosomskih nepravilnosti pri plodu od 10. tedna nosečnosti dalje.

V času nosečnosti prosta plodova DNA prehaja v krvni obtok nosečnice. Za NIFTY® test je potreben le preprost odvzem 10 ml materine krvi od 10. tedna dalje. **Določimo lahko najpogostejše kromosomske nepravilnosti pri plodu z zanesljivostjo, višjo od 99%.**

NIFTY® test je enostaven, varen in najbolj razširjen predrojstveni test, na voljo je v več kot 50 državah sveta. Do konca leta 2015 je bilo opravljenih več kot 600.000 testov. Zanesljivost testa je bila dokazana na osnovi klinične raziskave, v katero je bilo vključenih 147,000 nosečnic. V Diagnostičnem centru Strah smo opravili prvo slovensko raziskavo.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25598039>

<http://vestnik.szd.si/index.php/ZdravVest/article/view/1390>

## Komu NIFTY® test ?

Po posvetu z zdravnikom je Nifty® test priporočljivo opraviti:

- nosečnicam s povišanim tveganjem za kromosomsko nepravilnost ploda,
- nosečnicam, starejšim od 37 let,
- nosečnicam s kromosomsko nepravilnostjo ploda v predhodni nosečnosti,
- nosečnicam, kjer je možnost kromosomske nepravilnosti ploda družinsko pogojena,
- na lastno željo nosečnice, ne glede na starost ali tveganje, ki je določeno predhodno.

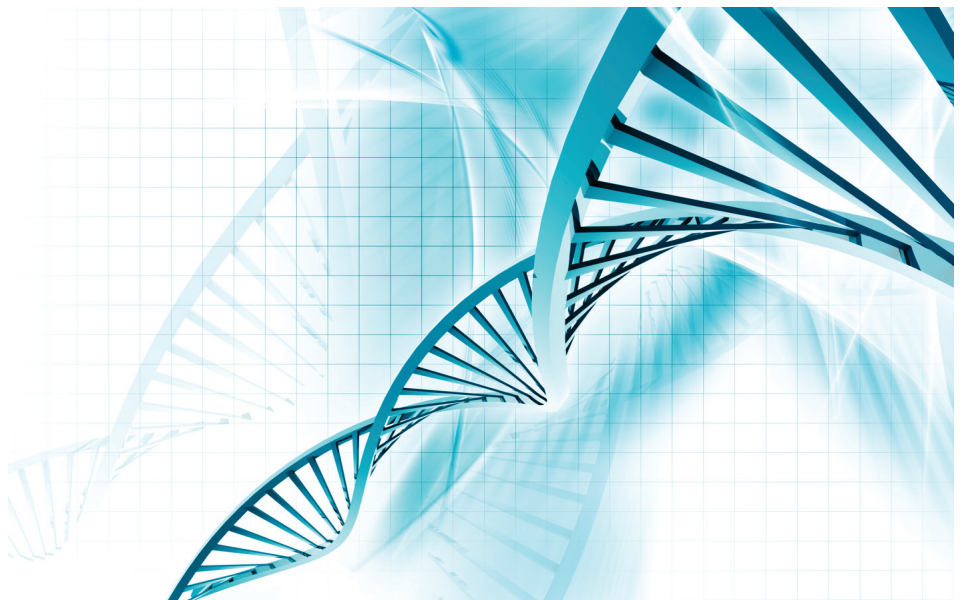
## S testom odkrijemo:

- trisomije kromosomov 21 (Downov sindrom), 18 (Edwardsov sindrom) in 13 (Patau sindrom),
- nepravilnosti spolnih kromosomov x in y,
- nepravilnosti kromosomov 9, 16, 22 (vzroki za spontani splav),
- nekatere mikrolelecije posameznih kromosomov.

Na željo bodočih staršev je mogoče določiti tudi spol ploda.



V prvem trimesečju nosečnosti priporočamo, da nosečnica predhodno opravi zgodnjo morfologijo ploda z določitvijo tveganja za kromosomske nepravilnosti. Tveganje določimo z merjenjem nuhalne svetline, oceno nosne kosti in drugih ultrazvočnih znakov ter dvojnega hormonskega testa.







**S specialistično morfološko preiskavo ploda ocenimo razvoj vseh organskih sistemov in ponovno preverimo ali je morda prisoten sumljiv znak za kromosomske nepravilnosti. Napovemo rast ploda v naprej in možnost resnih zapletov kasneje v nosečnosti. S 3D/4D prikazom opazujemo plodov razvoj, obraz in vedenjske vzorce.**

**Tveganje za prezgodnji porod ocenimo z meritvijo dolžine materničnega vratu.**

**Tveganje za zastoj rasti ocenimo z meritvijo pretoka krvi v žilah maternice.**

**Če so vse tri preiskave v mejah normale, je verjetnost za rojstvo zdravega otroka visoka.**

Priporočen čas za pregled je od 18. do 26. tedna nosečnosti.

## I. SPECIALISTIČNI TRIDIMENZIONALNI/ŠTIRIDIMENZIONALNI (3D/4D) MORFOLOŠKI PREGLED

### Celostna ocena stanja ploda

Najpogostejše razvojne nepravilnosti se pojavljajo na sečilih. Sledijo srčne, obrazne, prebavne, živčne in mišično-kostne nepravilnosti. Natančno ocenimo glavo in možgane, hrbtenico, obraz, prsni koš in srce, trebuh s prebavili in sečila, nogice in rokice, spol ploda, popkovnico, plodovnico in posteljico.

Dodatno ocenimo morebitno prisotnost sumljivih znakov za kromosomske nepravilnosti: oblika glave, razširitev možganskih struktur, široka vratna guba, nosna kost, prenazalni edem obraza, značilne nepravilnosti v srcu in ledvicah.

<http://www.intechopen.com/books/don-syndrome/increased-fetal-nuchal-translucency-thickness-and-normal-karyotype-prenatal-and-postnatal-outcome>

Ocena srca je najpomembnejši del preiskave. Prirojene srčne nepravilnosti se pojavljajo pri 8 od 1000 živorojenih otrok. Nepravilnosti so lahko blage in ne vplivajo na otrokov razvoj. Pri težjih je potrebno kirurško ali dodatno zdravljenje. Ocenimo srčno strukturo in delovanje, 4 votline, njihov medsebojni odnos in povezave z velikima arterijama in venami. Opredelimo srčni ritem, delovanje zaklopk ter ocenimo pretoke v posameznih delih srca in velikih žilah.

3D/4D pregled oceni plodov razvoj, obraz in vedenjske vzorce.

S prikazom obraza izključimo možnosti razcepa ustnic in/ali trdega neba. Ustnice so popolnoma razvite, obrazek postaja okrogel. Ob sumu na nepravilnosti drugih delov ali organov (možgani, srce, trebuh, okostje) s to preiskavo dodatno ocenimo dejansko stanje.

Vedenjski vzorci ploda so zelo raznoliki. Ker je pregled 4-dimenzionalen, vidimo vse premike in izraze obraza. Zaznamo različno vedenjsko mimiko: blage nasmeha, odpiranje ust in zehanje, požiranje, mrščenje, sesanje palca. Oči so še zaprte. Od 24. tedna dalje buden plod dobro zaznava zvoke in se na materin glas odzove z iztegom rok ali nog. Pogled na izoblikovan obraz in opazovanje plodove mimike omogoči medsebojno čustveno navezavo bodočih staršev in otroka že pred porodom.



## II. TVEGANJE ZA PREZGODNJI POROD

Ob sumu na grozeči prezgodnji porod, to je dokončanje nosečnosti pred 37. tednom, nosečnici vaginalno izmerimo dolžino materničnega vratu in napovemo možnost morebitnega prezgodnjega poroda.

## III. NAPOVED RASTI PLODA Z MERITVIJO PRETOKOV V UTERINIH ARTERIJAH

Z oceno pretoka krvi v uterinih arterijah nosečnice napovemo možnost bodočega zastoja rasti ploda ali pojav preeklampsije ter s tem povezanim prezgodnjim porodom. V primeru dokazanega spremenjenega pretoka sledimo rast ploda in morebitno zaostajanje. Priporočen čas za to preiskavo je okoli 24. tedna nosečnosti.

# PLODOVE MATIČNE CELICE

## MATIČNE CELICE IZ POPKOVNIČNE KRVI – POPOTNICA NOVOROJENČKU V ŽIVLJENJE

Rojstvo je neponovljiva priložnost za shranitev matičnih celic popkovnične krvi otroka, tako zanj kot za celotno družino. Matične celice otroka imajo veliko verjetnost za ujemanje pri sorojencih in starših in se lahko v bodoče uporabijo za zdravljenje vseh članov družine.

Celice pridobimo iz popkovnice in popkovnične krvi. Odvzem je varen in neboleč. Opravi se takoj po porodu, ko je otrok rojen in popkovnica že prerezana.

Matične celice so edinstvene celice z izjemno sposobnostjo deljenja in obnavljanja. Zaradi svojih posebnih lastnosti se lahko selijo na mesto poškodb, kjer nadomestijo poškodovane celice in našemu telesu zopet omogočijo normalno delovanje. Igrajo ključno vlogo pri popravljanju stanj, ki nastanejo kot posledica poškodb, bolezni in staranja.

V popkovnici se nahajata dve vrsti matičnih celic, krvotvorne in mezenhimske.

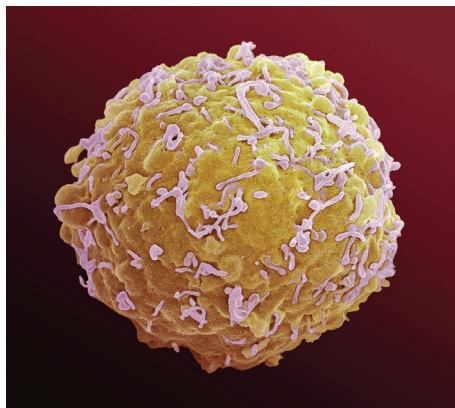
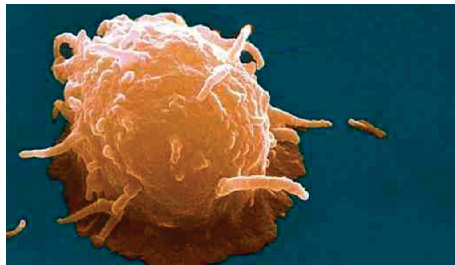
Popkovnična kri je vir krvotvornih matičnih celic. Že dolgo se uporabljajo za zdravljenje levkemij, limfomov, raka kostnega mozga, nekaterih vrst anemij, levkemij, za zdravljenje nekaterih avtoimunskih obolenj ter prirojjenih metabolnih motenj.

Popkovnica je bogat vir mezenhimskih matičnih celic, ki lahko tvorijo različna tkiva (kost, maščobno tkivo, hrustanec). Iz njih lahko nastanejo tudi celice srčne mišice, živčne celice, celice jeter in trebušne slinavke.

### Sedanjest – zdravljenje

Matične celice se pri nas rutinsko uporabljajo pri zdravljenju krvnih bolezni, predvsem različnih vrst levkemij. Letno pri nas opravijo več kot 100 presaditev krvotvornih matičnih celic. V Univerzitetnem kliničnem centru v Ljubljani že več let poteka klinična raziskava uporabe matičnih celic za zdravljenje srčnega popuščanja. Na Ortopedski kliniki gojijo hrustančne celice za zdravljenje poškodb hrustanca v kolenu, na Urološki in Ginekološki kliniki zdravijo bolezni sečevoda in uhajanje urina.

Posvet strokovnjakom: 051 - 77 11 77



### Prihodnost - zdravljenje

Možnost uporabe mezenhimskih matičnih celic se že kaže v številnih kliničnih raziskavah pri zdravljenju diabetesa tipa 1, srčnega popuščanja, multiple skleroze, poškodb hrbtenjače, okvare jeter, vnetij sklepov, Chronove bolezni, Alzheimerjeve bolezni in drugih avtoimunskih bolezni.

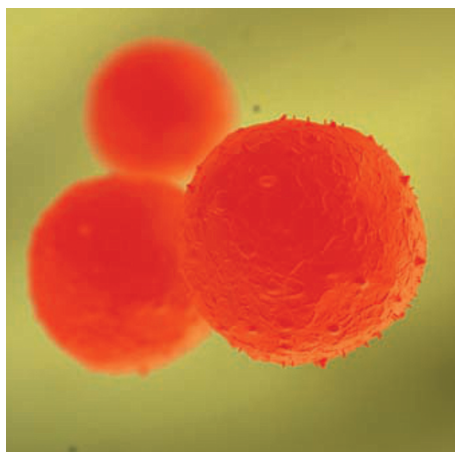
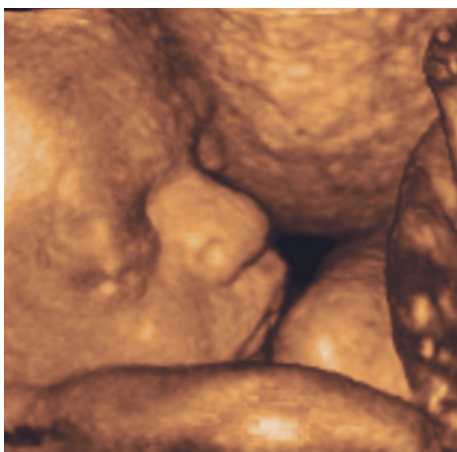
Obetajo se tudi možnosti za zdravljenje cerebralne paralize, zavračanja presadka po presaditvi, možganske kapi, srčnega infarkta, travmatskih poškodb možganov, avtizma, urinske inkontinence, epilepsije in drugih.

### Najvišja kakovost in strokovna usposobljenost

Za varno hrambo matičnih celic vašega novorojenčka poskrbi institucija z bogatimi izkušnjami, je mednarodno prepoznavna in se ponaša z najsoodnejšo tehnologijo za shrambo. Zaradi vrhunsko dovršenih postopkov varnosti in hrambe predstavljajo najvišjo kakovost, ki temelji na akreditacijah, licencah in drugih priznanjih.

Institucija opravlja celoten proces, od sklenitve pogodbe, transporta, do zamrznitve in shranjevanja popkovnične krvi in popkovnice.

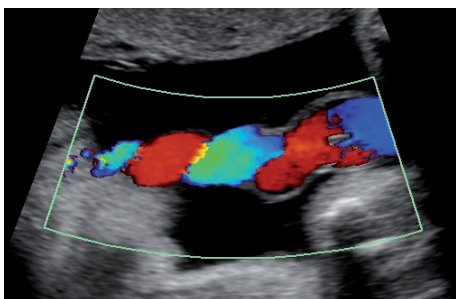
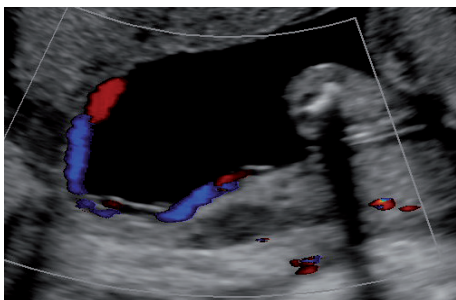
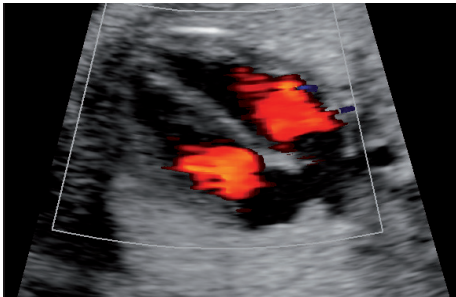
Visoka kvaliteta in varnost shranjenih vzorcev je zagotovljena v skladu z evropsko in nacionalno zakonodajo.





# TRETJE TRIMESEČJE

Z ultrazvočnima preiskavama preverimo lego, rast in razvoj ploda okoli 28. do 32. tedna ter kasneje, okoli 37. tedna, ko tudi odvezamo bris vagine na streptokokno bakterijo skupine B. Ovrednotimo delovanje posteljice in ocenimo količino plodovnice. Z merjenjem pretokov skozi žilo popkovnice napovemo morebitne druge zaplete do poroda. Če plod raste v skladu s pričakovanji, napovemo oceno teže ob porodu.



## I. OCENA RASTI PLODA IN PRETOKOV OD 28. TEDNA NOSEČNOSTI DO PORODA

V tretjem trimesečju želimo preveriti, ali plod napreduje v rasti in kako se razvija. Ocenimo pričakovano težo otroka ob porodu in ob odstopanjih nosečnico pogosteje nadziramo.

Ob sumu na zaostajanje v rasti ploda izmerimo pretok krvi v žilah nosečnice. Tako napovemo možnost bodočega zastoja rasti ploda, prezgodnjega poroda ali drugih hudih zapletov kasneje v nosečnosti.

Ob ugotovljenem zaostajanju v rasti plod večkrat sledimo z merjenjem pretokov krvi v popkovnici in drugih žilah ploda, ocenimo delovanje posteljice, količino plodovnice, plodovo premikanje in njegov tonus.

Prporočeni čas za pregled je od 28. tedna nosečnosti dalje.

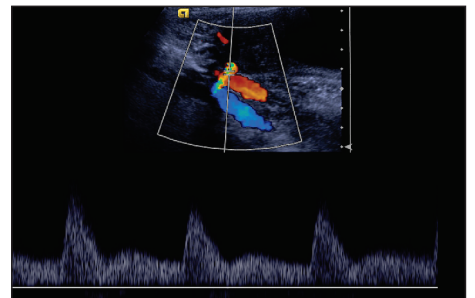
## II. OCENA STANJA PLODA IN BRIS VAGINE NA STREPTOKOKNO BAKTERIJO V 37. TEDNU NOSEČNOSTI

Približno četrtnina vseh nosečnic je koloniziranih s streptokokno bakterijo skupine B. To pomeni, da se nahaja bakterija bodisi v črevesju ali vagini in nosečnici ne povzroča bolezni. Brez testiranja tako ne moremo posumiti, katera je kolonizirana.

Med rojevanjem se plod z bakterijo lahko okuži. Pri okoli 1% donošenih novorojenčkov koloniziranih nosečnic pride do hude okužbe in zahteva kompleksno zdravljenje. Okužbo in posledice lahko preprečimo. Okoli 37. tedna nosečnosti odvezamo bris iz vagine na streptokokno bakterijo. Ob potrditvi kolonizacije nosečnico med porodom zdravimo z antibiotikom. Tako preprečimo, da bi se plod okužil z bakterijo in posledično hudo zbolel.

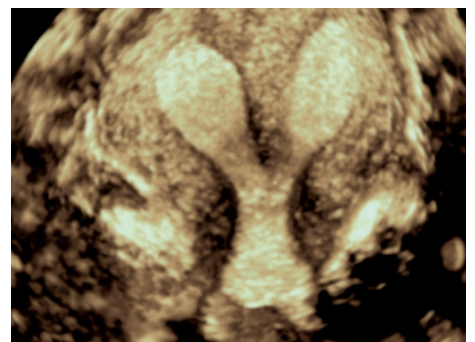
Zaradi možnosti poznega zastoja rasti ploda v maternici ali tiho potekajoče preeklampsije, kjer plod lahko zaostaja v rasti, sama nosečnica pa nima jasno izraženih znakov, kot so zatekanje,

povišan krvni tlak ali pojav beljakovin v urinu, v 37. tednu zadnjič preverimo plodovo rast, lego, količino plodovnice in pretok krvi skozi popkovnico. Tako se izognemo zapletom do poroda. Istočasno odvezamo tudi bris iz vagine na streptokokno bakterijo skupine B.



## PRED IN PONOSEČNOSTNA OCENA NOTRANJIH RODIL

Pred zanositvijo, po spontanem splavu, prezgodnjem porodu, plodovem zastoju v rasti ali nepravilni legi ploda ob porodu je potrebno oceniti notranja rodila. Maternica je lahko pravilno razvita in takrat zapletov ne pričakujemo. V primeru nepravilnega razvoja, kot so enoroga, dvoroga, dvojna, pregrajena ali obokana maternica, je priporočljivo pred načrtovanjem nosečnosti maternico oceniti s 3D vaginalno ultrazvočno preiskavo. Nekatera stanja se morajo pred zanositvijo operirati.



# PRIMARIJ DARIJA MATEJA STRAH

dr. medicine, specialistka ginekologije in porodništva



Primarij Darija Strah, dr. medicine, specialistka ginekologije in porodništva, je leta 2001 opravila specialistični izpit na Ginekološki kliniki v Ljubljani.

Leta 1998-99 se je izobraževala pri profesorju Kyprosu Nicolaidesu v Harris Birthright Research Centre for Fetal Medicine King's College Hospital v Londonu in si pridobila licence Fetal Medicine Foundation za opravljanje perinatalnih ultrazvočnih preiskav. Po vrnitvi iz Londona je sodelovala pri ustanavljanju in širjenju znanja ter dela na področju odkrivanja kromosomskih nepravilnosti v Sloveniji.

Leta 2001 je ustanovila svojo ambulanto za odkrivanje Downovega sindroma, od leta 2009 vodi Diagnostični center Strah. Leta 2015 ji je Ministrica za zdravje za posebne dosežke na področju svojega dela podelila naziv primarij.

Poleg svojega kliničnega dela se redno izobražuje ter predava doma in v tujini. Rezultate svojega dela je predstavila na 5., 6., 8., 9., 11. in 12. in 14. svetovnem kongresu fetalne medicine v Barceloni,

Cavtatu, Portorožu, Rodosu, Kosu, Španiji, Kreti (2005, 2006, 2009, 2010, 2012, 2013, 2015), 1., 3., 4. in 5. Kongresu slovenskih ginekologov in porodničarjev v Portorožu, Rogli in Ljubljani (1996, 2003, 2009, 2013), na Šoli ultrazvočne diagnostike v Ljubljani (2006), V., VI., VIII. in IX., X. Hrvaškem kongresu o ginekološki endokrinologiji, humani reprodukciji in menopavzi z mednarodnim sodelovanjem na Brionih (2005, 2007, 2011, 2013, 2015), na XVI., XVII., XX. in XXII. svetovnem kongresu iz ultrazvoka v ginekologiji in porodništvu v Londonu, Firencah, Pragi in Kopenhagnu, na Novakovih dnevih v Ptujju (2011) ter na srečanjih Združenja ginekologov in porodničarjev Slovenije (2007, 2011). Leta 2011 in 2013 sta izšli mednarodni knjigi Genetics and Etiology of Down syndrome ter Down syndrome, v katerih je soavtorica dveh poglavij.

S področja testiranja s prosto celično plodovo DNA – NIPT je leta 2013 in 2015 objavila prvi slovenski raziskavi odkrivanja kromosomskih nepravilnosti pri plodu.

Knjiga Genetics and Etiology of Down Syndrome:

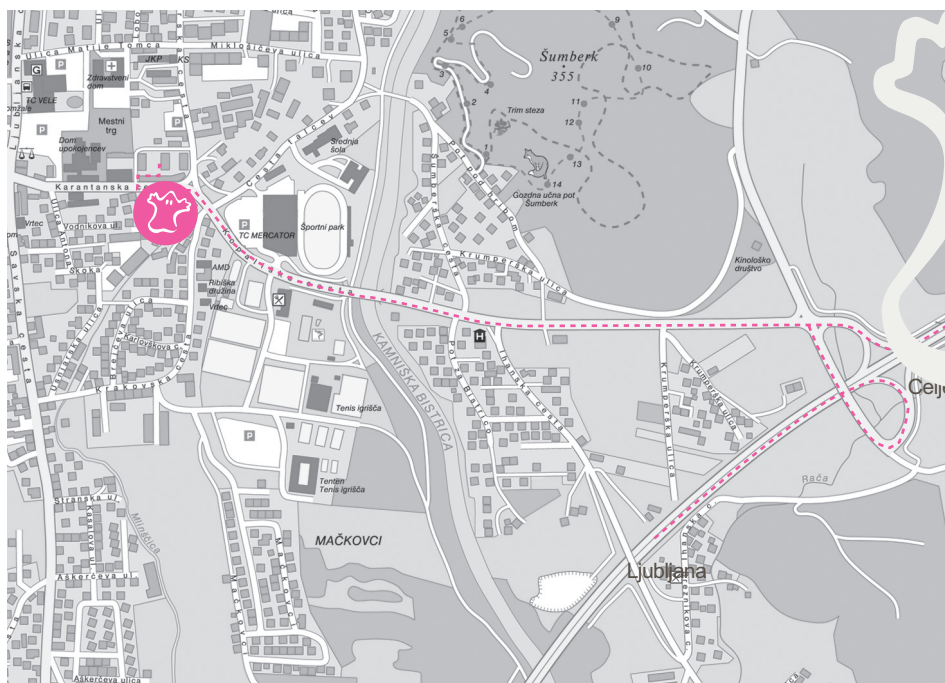
<http://www.intechopen.com/books/show/title/genetics-and-etiology-of-down-syndrome>

<http://www.intechopen.com/books/genetics-and-etiology-of-down-syndrome/first-trimester-screening-for-trisomy-21-by-maternal-age-nuchal-translucency-and-fetal-nasal-bone-in>

Knjiga Down Syndrome:

<http://www.intechopen.com/books/down-syndrome>

<http://www.intechopen.com/books/down-syndrome/increased-fetal-nuchal-translucency-thickness-and-normal-karyotype-prenatal-and-postnatal-outcome>



**STRAH**  
diagnostični  
center

slamnikarska cesta 3a  
1230 domžale

M: +386 (0) 51 636 000

T: +386 (0) 590 636 00

E: [info@strah.si](mailto:info@strah.si)

[www.strah.si](http://www.strah.si)

[www.facebook.com/dc.strah](https://www.facebook.com/dc.strah)

Diagnostični center se nahaja v centru mesta Domžal. Avtocesto LJ-CE (CE-LJ) zapustite na izvozu Domžale. Parkiranje je možno pred trgovskim centrom Mercator v neposredni bližini. Nahajamo se v pritličju srednjega, oranžnega bloka Krizant, Slamnikarska cesta 3a.