

# INTRAKRANIJALNA TRANSLUCENCA KAO ULTRASONOGRAFSKI MARKER ZA RANU DETEKCIJU OTVORENE SPINE BIFIDE

## KORESPONDENT

Nenad Šulović  
sulovicnenad@yahoo.com

## AUTORI

Šulović Nenad 1, Relić Goran 1, Dunjić Momir 1, Šulović Vladimir 2  
1 Medicinski fakultet - Univerziteta u Prištini sa sedištem u Kosovskoj Mitrovici  
2 Kliničko - Bolnički centar Zemun

## SAŽETAK

Ovaj članak se fokusira na tehniku sonografskog pregleda za procenu intrakranijalne translucencije tokom ultrasonografije u prvom tromesečju. Odgovarajuće poznavanje sonografskih markera prvog trimestra je najvažniji faktor za procenu normalne i abnormalne strukture mozga, a ovaj pregledni članak može omogućiti otkrivanje otvorene spina bifide i Arnold-Chiari anomalije u ranoj fazi fetalnog razvoja.

**Ključne reči:** intrakranijalna translucencija, nugalna translucencija, sonografija prvog trimestra, anatomija mozga, otvorena spina bifida

## ENGLISH

### EXAMINATION OF INTRACRANIAL TRANSLUCENCY AS A MARKER FOR EARLY DETECTION OF OPEN SPINA BIFIDA

Šulović Nenad 1, Relić Goran 1, Dunjić Momir 1, Šulović Vladimir 2  
1 Faculty of Medicine - University of Pristina with headquarters in Kosovska Mitrovica  
2 Clinical and Hospital Center Zemun

#### ABSTRACT

This article focuses on the sonographic examination technique for evaluation of intracranial translucencies during the first trimester ultrasound scan. Appropriate knowledge of sonographic landmarks is the most important factor for evaluation normal as well as abnormal brain structure, and this examination may enable detection of open spina bifida and Arnold - Chiari anomaly at an early stage of fetal development.

**Key words:** intracranial translucency, nuchal translucency, first trimester sonography, brain anatomy, open spina bifida

zona između dve ehogene linije; posteriorna granica moždanog stabla pred i horoidni plexus četvrte moždane komore pozadi.

Nicolaides i sar. su prvi opisali povezanost otvorene spine bifide (OSB) sa ultrasonografskim nalazom frontalne kosti (lemon sign) i kaudalnog premeštanja cerebeluma (banana sign) kod fetusa u 16-23 nedelji gestacije<sup>1</sup>. To su manifestacije i Arnold-Chiari malformacije koja je uvek udružena sa OSB. Ovi kranijalni znaci su lako prepoznatljivi i procenat ultrasonografske detekcije za OSB u drugom trimestru je skoro 100%, dok je procenat otkrivanja ove anomalije u prvom trimestru znatno manji i kreće se između 33-44%<sup>2-4,17</sup>.

Chaoui i sar. su objavili indikativne podatke da otvorena spina bifida već postoji u prvom trimestru i da je moguće postaviti sumnju kada se četvrta moždana komora ili intrakranijalna translucenca ne može videti u tkz. NT (nuhalna translucenca) srednje-sagitalnom preseku<sup>5</sup>.

Ultrasonografski skrining trudnoće između 11 i 13 nedelje gestacije se danas sprovodi ne samo za merenje nuhalnog zadebljanja (NT), već i za detekciju ozbiljnih malformacija i indentifikaciju trudnoća koje su u visokom riziku za nepovoljan fetalni i maternalni ishod. Adekvatna aparatura, temeljno poznavanje normalnih i patoloških anatomskih karakteristika i pravilna sonografska tehnika preduslov su za rano ultrasonografsko otkrivanje ili sumnju u fiziološki morfološki status skoro svih organa i sistema. To se odnosi i na nervni sistem, odnosno u ovom slučaju na spinu bifidu. Veliki ultrasonografski dijagnostički izazov u prvom trimestru predstavlja otkrivanje otvorene OSB<sup>5</sup>. Chaoui i sar.<sup>5,6</sup> su prvi objavili način izvođenja, standardizaciju preseka i stepen izvodljivost u ranom otkrivanju OSB kroz anomaliju zadnje lobanjske jame u vreme sprovođenja skrininga za nuhalnu translucencu, a to je vizuelizacija intrakranijalne translucence (IT). Treba naglasiti da je u skoro svim slučajevima otvorena spina bifida udružena sa Arnold-Chiari malformacijom koja je rezultat curenja cerebrospinalne tečnosti u amnionsku šupljinu i smanjenog pritiska u subarahnoidalnom prostoru koji vodi kaudalnom premeštanju mozga i obstruktivnom hidrocefalusu. U prvom trimestru trudnoće kaudalno premeštanje mozga rezultuje kompresijom četvrte moždane komore i gubitkom normalne vizuelizacije IT, a u drugom trimestru Arnold-Chiari se ispoljava kao "lemon" i "banana" znak<sup>1,5,7</sup>.

Sasvim je moguće da se između 11 i 13 nedelje dijagnostikuju ozbiljne anomalije centralnog nervnog sistema (holoprosencefalija, ventrikulomegalija, akranija, egzencefalija, encefalokea). Unutar perioda od 11 do 13 nedelja anteroposteriorni dijametar IT raste od 1,5 mm pri dužini fetusa (crown rump length - CRL) od 45 mm, pa do 2,5 mm kada je CRL 85 mm. Obimne sonografske studije koje se bave razvojem humanog centralnog nervnog sistema govore da je četvrta moždana komora relativno lako identifikovati od 8 nedelje kao hipoehogenu strukturu, ali za dijagnozu otvorene spine bifide pre 11 nedelje još treba dokazati studija. Nakon 13 nedelje IT je sonografski je laka identifikaciju jer njen dijametar raste sa gestacijom<sup>8</sup>.

Pregled bi trebalo da se radi primenom aparata sa visokom rezolucijom, sa transabdominalnom multifrekventnom sondom od 4 - 8 MHz ukoliko je moguće i pratećim sonografskim sistemom koji sadrži visoko harmoničan prikaz, široko skeniranje (cross-beam), spikularnu redukciju, dinamični domet, sivu mapu. Fetus se prikazuje i srednje-sagitalnom preseku, u istoj ravni koja se primenjuje za merenje NT (prema preporukama Fetal Medicine Foundation). Dužina teme-trtica mora biti između 45 i 84 mm, a slika fetusa bi trebalo da zauzme najmanje 75% ekrana. Za pravilno merenje NT, sonda treba da je pod onim uglom kojim se izbegava zigomatični nastavak, a meri se maksimalna „on to on“ distanca. Kod takvog prikaza pri sagledavanju moždanog stabla četvrta moždana komora se prikazuje kao intrakranijalno rasvetljenje paralelno sa NT. U 11 - 13 nedelji gestacije moždano stablo je hipoehogeno (tamno sivo) dok je IT anehogena (crna). Iza IT je smeštena buduća cisterna magna. U srednje-sagitalnom preseku IT je neznatno zakrivljena i najširi anteroposteriorni dijametar je srednji deo četvrte moždane komore. Za merenje IT, kao i za merenje NT, preporučuje se selektovanje rasvetljenja sa najširim promerom i plasiranje kalipera na prednju i zadnju ivicu. (sl. 1)

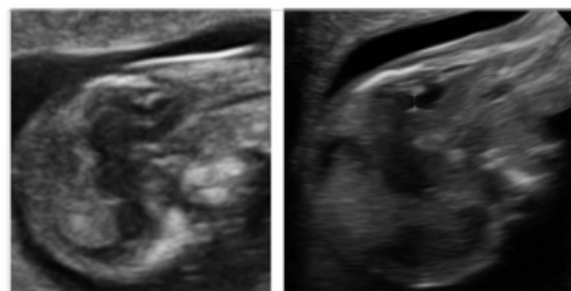
Slika 1. Egzaktni srednje sagitalni presek fetalnog lica u 13 nedelji. Prikazana je nosna kost (NB), nuhalna translucenca (NT), talamus, srednji mozak (MB), moždano stablo (BS), cisterna magna (CM) i četvrta komora. Četvrta komora se prikazuje kao intrakranijalna anehogena (IT)



Pozicija fetusa za procenu IT

Kao i kod merenja NT i nosne kosti, procena IT zahteva položaj fetusa kada je lice usmereno ka sondi. Iako se četvrta komora može prikazati kada je fetus u dorzoanteriornom položaju, adekvatan pregled fetalnog mozga često otežan osenčenjem zbog fetalne okcipitalne kosti.

Slika 2. Osenečenje uzrokovano okcipitalnom kosti. a) transabdominalni prikaz, b) transvaginalni prikaz.



Transabdominalna i transvaginalna procena IT

Tačan srednje-sagitalni prikaz fetalnog lica neophodan za merenje NT i vizuelizaciju nosne kosti dobija se znatno lakše transabdominalnim nego transvaginalnim pristupom, zato što manipulacija vaginalnom sondom ograničena. Pored toga, transvaginalno, u srednje sagitalnoj ravni, razlika u kontrastu između IT i okolnog moždanog tkiva je često mala. Međutim rezolucija i intimniji pristup uterusu a samim tim i plodu obezbeđuje vaginalnim pristupom znatno bolju procenu fetalne anatomije i morfologije, tako da sonografisti za detaljniji pregled u ranoj trudnoći često koriste oba pristupa. (sl. 2)

Trodimenzionalna ultrasonografska procena IT

Trodimenzionalni ultrasonografski prikaz je koristan u proceni IT naročito onda kada je teško dobiti dvodimenzionalni srednje-sagitalni presek fetalnog lica. U takvim slučajevima transverzalni presek fetalne glave u nivou četvrte komore nam daje informaciju o IT. Zbog veće i bolje rezolucije transvaginalni pristup ima prednost. Referentna tačka se nalazi u centru četvrte moždane komore i slika se rotira u sve tri ravni i usklađuje se sa srednjom linijom te se na taj način dobija srednje-sagitalna linija mozga i najbolji presek za procenu IT. Isti način se koristi da se u drugom trimestru sagledaju i druge fetalne intracerebralne strukture, kao što su korpus kalozum i vermis 9. Mozak fetusa koji je pogođen otvorenom spinom bifidom u 11 - 13 nedelji se može opisati kao tkz. "presušen mozak", a sonografske karakteristike uključuju:

1. Iregularan oblik lateralnih ventrikula
2. Proširen horoidni plexus
3. Kolabirana treća moždana komora
4. Kaudalno i posteriorno pomen mezencefalon ( i mozak u celini)
5. Uzak akvedukt
6. Mali mozak nije vidljiv
7. Obliterirana četvrta moždana komora

---

Kod fetusa sa meningomijelokelom u 11 - 13 nedelji gestacije intrakranijalna kolekcija cerebrospinalne tečnosti bitno se redukuje, a smanjuju se i dijimetri lateralnih ventrikula, treće moždanih komora, Silvijusovog akvedukta i četvrte moždane komore. Ovaj fenomen je jasno detektabilan primenom 3D neurosonografije prvenstveno vaginalnim pristupom 10-16.

Ipak postoje radovi koji ukazuju da i pored toga što IT nije i ne može biti prikazana u optimalnom NT preseku nije uvek povezana sa OSB. Nemogućnost vizuelizacije IT je nekada otežana i skopčana je više sa tehničkim faktorima nego sa eventualnom fetalnom anomalijom. Fong i sar. su stoga zaključili da su potrebne veće prospektivne studije i dodatna potvrda pre uvođenja IT u ultrasonografski skrining. Za sada je preporuka, prema ovim autorima, ukoliko se sumnja na postojanje OSB u prvom trimestru, potrebna je ekspektativna ultrasonografska pretraga u drugom trimestru 11,14,15.

Veliki broj autora su sagledavanje IT uvrstili u obavezni ultrasonografski skrining prvog i ranog drugog trimestra tako da ovaj marker poprima značajnu ulogu u sagledavanju anatomije fetalnog centralnog nervnog u 11-13 nedelji. 18

---

## LITERATURA

---

1. Nicolaides KH, Campbell S, Gabbe SG, Guidetti R. Ultrasound screening for spina bifida: cranial and cerebellar signs. *Lancet* 1986; 2: 72-74.
2. Cameron M, Moran P. Prenatal screening and diagnosis of neural tube defects. *Prenat Diagn* 2009; 29: 402-411.
3. Taipale P, Ammala M, Salonen R, Hiilesmaa V. Learning curve in ultrasonographic screening for selected fetal structural anomalies in early pregnancy. *Obstet Gynecol* 2003; 101: 273-278.
4. McAuliffe FM, Fong KW, Toi A, Chitayat D, Keating S, Johnson JA. Ultrasound detection of fetal anomalies in conjunction with first-trimester nuchal translucency screening: a feasibility study. *Am J Obstet Gynecol* 2005; 193: 1260-1265.
5. Chaoui R, Benoit B, Mitkowska-Wozniak H, Heling KS, Nicolaides KH. Assessment of intracranial translucency (IT) in the detection of spina bifida at the 11-13-week scan. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009; 34: 249-252.
6. Chaoui R, Benoit B, Heling KS, et al: Prospective detection of open spina bifida at 11-13 weeks by assessing intracranial translucency and posterior brain. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011; 38:722-726.
7. Ghi T, Pilu G, Falco P, Segata M, Carletti A, Cocchi G, Sanini D, Bonasoni P, Tani G, Rizzo N. Prenatal diagnosis of open and closed spina bifida. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006; 28: 899-903.
8. Goldstein I, Makhoul R, Tamir A, Rajamim BS, Nisman D. Ultrasonographic homograms of the fetal fourth ventricle: additional tool for detecting abnormalities of the posterior fossa. *J Ultrasound Med* 2002; 21: 849-856.
9. Pilu G, Ghi T, Carletti A, Segata M, Perolo A, Rizzo N. Threedimensional ultrasound examination of the fetal central nervous system. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007; 30: 233-245.
10. Chaoui R, Nicolaides KH. From nuchal translucency to intracranial translucency: towards the early detection of spina bifida. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2010; 35: 133-138.
11. Fong KW, Toi A, Okun N, Al-Shami E, Menezes RJ. Retrospective review of diagnostic performance of intracranial translucency in detection of open spina bifida at the 11-13-week scan. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011; 38: 630-634.
12. Kontic-Vucinic O, Sulovic N, Radunovic N.: TWIN TO TWIN TRANSFUSION SYNDROME - OUR EXPERIENCE IN TREATMENT BY AMNIODRAINAGE AND AMNIOTIC SEPTOSTOMY. XIX European Congress of Perinatal and Neonatal Medicine. Athens. FC3.8.2, October 2004.
13. Cuturilo G., Kontic Vucinic O., Novakovic I., Ignjatovic S., Mijovic M., Sulovic N., Vukolic D., Komnenc M., Tadic J., Cetkovic A., Belic A., Ljubic A.: Clients' Perception of Outcome of Team-Based Prenatal and Reproductive Genetic Counseling in Serbian Service Using the Perceived Personal Control (PPC) Questionnaire. *J GENET COUNSEL*. DOI 10.1007/s10897-015-9857-1. 2015.
14. Šulović N., Marjanović S., Šulović Lj.: Patofiziologija twin to twin transfuzion sindroma. *Praxis medica*. 2014. Vol. 43, (4), 71-77.
15. Šulović N., Stanišić S., Dunjić M.: Kontrola rh - aloimunizovanih trudnica neagresivnim dijagnostičkim sredstvima. *Ginekologija i Perinatologija - UGOSCG*, Vol. 39. No 1-2, 2006.
16. Šulović N., Cvetković S., Relić G., Makragić R., Kapetanović S.: Ultrasonografski fetalni soft markeri u drugom trimestru. Moguća dijagnostika aneuploidija. *Medicinski anali*. br.12.13, str 57-62. 2010.
17. Šulović N.: Neimunološki hidrops fetusa - stanje koje utiče na prevremeno završavanje trudnoće. *Tara* 2011, 155-158.
18. Sepúlveda-González G, Arroyo-Lemarroy T, Basurto D et al. Intracranial Translucency, Its Use as a Potential First Trimester Ultrasound Marker for Screening of Neural Tube Defects. *Diagnostics (Basel)*. 2020;10(11):986. doi:10.3390/diagnostics10110986 - Pubmed