

A magzati infekciók ultrahang-diagnosztikája: aktuális lehetőségek és korlátok

Jagri Anna Laura dr.¹ ■ Terhes Gabriella dr.² ■ Sárvári Károly Péter dr.²
Várbíró Szabolcs dr.¹ ■ Surányi Andrea dr.¹ 

¹Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Szülészeti és Nőgyógyászati Klinika, Szeged

²Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Orvosi Mikrobiológiai Intézet, Szeged

Bevezetés: A magzati fertőzések, különösen a TORCH-ágensek általi infekciók (toxoplasmosis, egyéb [syphilis, bárányhimlő], rubeola, cytomegalovírus, herpes simplex vírus), jelentős hatással lehetnek a magzat növekedésére és fejlődésére, ezáltal számottevő morbiditási és mortalitási kockázatot hordoznak. Mivel az infekciók többnyire a veleszületett fejlődési rendellenességek megelőzhető okai, időben történő diagnosztizálásuk kiemelten fontos. Diagnosztizálásukban a mikrobiológiai, szerológiai és molekuláris vizsgálatok, továbbá a magzati ultrahangvizsgálat eredményeire támaszkodhatunk.

Célkitűzés: A vizsgálat célja az volt, hogy átfogó képet kapjunk főként a magzati fertőzések következtében kialakuló, ultrahangvizsgálattal észlelhető elváltozásokról.

Módszer: Retrospektív adatgyűjtés keretében vizsgáltuk a Szegedi Tudományegyetem Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikáján 2020 és 2024 között előforduló olyan eseteket, amikor magzati TORCH-fertőzés gyanúja merült fel. Elemeztük az infekciók előfordulási gyakoriságát, valamint a társuló, ultrahangvizsgálattal detektálható fejlődési rendellenességeket. Az eredményeket nemzetközi és hazai szakirodalmi adatokkal hasonlítottuk össze.

Eredmények: A vizsgált időszak alatt a TORCH-fertőzések előfordulási gyakorisága 0,00–0,14% volt, szemben az 1,2%-os nemzetközi adatokkal. Beteganyagunkban a *T. gondii* 0,04–0,08%, a parvovírus B19 0,053–0,14% és a herpes simplex vírus okozta fertőzés 0,027% gyakorisággal fordult elő. Igazolt TORCH-fertőzésekben a leggyakrabban központi idegrendszeri eltérés (37,5%) és placentaedema (37,5%) fordult elő, míg egyéb eltérések – magzati anémia, hiperechogén belek, nonimmun hydrops fetalis, polyhydramnion, pyelectasia – kisebb arányban (12,5%) jelentkeztek.

Megbeszélés: Eredményeinket összehasonlítva a nemzetközi irodalmi adatokkal, a szakirodalomban a fetális parvovírus B19-fertőzés előfordulási gyakorisága 0,3–2,0%, a herpes simplex vírusé ~1%, míg a *T. gondii* <0,03%. A nemzetközi irodalomban a leggyakoribb TORCH-fertőzésekhez társuló magzati malformációk a nonimmun hydrops fetalis, a központi idegrendszeri malformációk, a cardiovascularis eltérések, a polyhydramnion és a hepatosplenomegalia. Eredményeink és a szakirodalom alapján megállapítható, hogy a magzati fertőzések által okozott elváltozások diagnosztizálásában a magzati ultrahangvizsgálat mint noninvazív diagnosztikai módszer, kiemelt fontosságú.

Következtetés: Vizsgálatunkban a TORCH-fertőzések előfordulási gyakorisága szignifikánsan kisebb volt a nemzetközi szakirodalmi adatokhoz képest, ugyanakkor az ultrahanggal detektált magzati anomáliák megegyeztek a nemzetközi szakirodalmi adatokkal. A kutatás eredményei megerősítik azt a nemzetközi álláspontot, miszerint a magzati fertőzések definitív diagnosztikájában a magzati ultrahangvizsgálat kulcsszerepet játszik.

Orv Hetil. 2026; 167(39): 1552–1564

Kulcsszavak: toxoplasmosis, cytomegalovírus, rubeola, herpes simplex vírus, parvovírus B19

Ultrasound diagnosis of fetal infections: current possibilities and limitations

Introduction: Fetal infections, particularly those caused by TORCH agents (toxoplasmosis, other [syphilis, varicella-zoster, parvovirus B19], rubella, cytomegalovirus, herpes), may significantly affect fetal growth and development, resulting in a substantial risk of morbidity and mortality. Since infections are mostly preventable causes of congenital anomalies, early diagnosis relies on serological and molecular testing and fetal ultrasound.

Objective: The aim of this study was to assess the prevalence of fetal infections and their detectable ultrasound features.

Method: This retrospective study was conducted at the Department of Obstetrics and Gynecology, University of Szeged, analyzing fetal TORCH infection cases between 2020 and 2024. We assessed the prevalence of infections

and the associated developmental abnormalities proven by ultrasound, and compared the results with national and international data.

Results: During the examined period, the prevalence of TORCH infections ranged from 0.00% to 0.14%, compared to international data of 1.2%. In our cohort, fetal *T. gondii* infections occurred in 0.04–0.08% of cases, parvovirus B19 in 0.053–0.14%, and herpes simplex virus infections in 0.027%. In confirmed cases, central nervous system abnormalities (37.5%) and placental edema (37.5%) were the most common, while other abnormalities – such as fetal anemia, hyperechogenic bowel, nonimmune hydrops fetalis, polyhydramnios, pyelectasis – occurred at a lower rate (12.5%).

Discussion: In the literature, the reported prevalence rates of fetal infections are 0.3–2.0% for parvovirus B19, ~1% for herpes simplex virus, and <0.03% for congenital *T. gondii* infection. Internationally accepted TORCH-related fetal malformations include nonimmune hydrops fetalis, central nervous system malformations, cardiovascular anomalies, polyhydramnios, and hepatosplenomegaly. Based on our results and literature, ultrasound is the most reliable noninvasive modality for detecting infection-related fetal malformations, but to determine infectious causes microbiological investigations are necessary.

Conclusion: Our prevalence of infections was significantly lower than reported internationally, while ultrasound findings were consistent with the literature. This confirms the international consensus that ultrasound plays a key role in the diagnosis of fetal infections.

Keywords: toxoplasmosis, cytomegalovirus, rubella, herpes simplex virus, parvovirus B19

Jagri AL, Terhes G, Sárvári KP, Várbíró Sz, Surányi A. [Ultrasound diagnosis of fetal infections: current possibilities and limitations]. *Orv Hetil.* 2026; 167(39): 1552–1564.

(Beérkezett: 2026. június 17.; elfogadva: 2026. július 15.)

Rövidítések

BNO = Betegségek Nemzetközi Osztályozása; CMV = cytomegalovírus; DIC = (disseminated intravascular coagulation) disszeminált intravasculáris koaguláció; ELISA = (enzyme-linked immunosorbent assay) enzimhez kapcsolt immunszorbens-vizsgálat; HbsAg = (HBV surface antigen) HBV-felületi antigén; HBV = hepatitis B-vírus; HIV = humán immundeficiencia-vírus; HSV = herpes simplex vírus; Ig = immunglobulin; MRI = (magnetic resonance imaging) mágnesesrezonancia-képalkotás; PCR = (polymerase chain reaction) polimeráz-láncreakció; PVB19 = parvovirus B19; RPR = (rapid plasma reagin) gyors plazmareagin-vizsgálat; SARS-CoV-2 = (severe acute respiratory syndrome coronavirus 2) súlyos akut légúti tünetegyüttest okozó koronavírus-2; SZTE SZAOK = Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar; TORCH = (toxoplasmosis, other [syphilis, varicella-zoster, parvovirus B19], rubella, cytomegalovirus, herpes infections) toxoplasmosis, egyéb fertőzések (syphilis, bárányhimlő), rubeola, cytomegalovirus, herpes simplex vírus

A várandósság alatt a női szervezet egyedülálló immunológiai és fiziológiai változásokon megy keresztül, amelyek fokozott fogékonyságot idéznek elő különböző kockázati tényezőkkel szemben. Ezek közül a fertőzések – a számottevő magzati morbiditási és mortalitási kockázat miatt – a legjelentősebbek és a legkönnyebben megelőzhetők [1, 2]. A maternalis fertőzés vertikális, transzplacentaris vagy peripartum terjedés révén a magzatra is átkerülhet, és a fertőzés időpontjától, valamint a kórokozótól függően jelentős hatással lehet a magzati fejlődésre és növekedésre. Az első 20 gestációs hetet tekintik a leg-

kritikusabb időszaknak a fertőzéssel társult veleszületett fejlődési rendellenességek kialakulása szempontjából [3, 4].

A legismertebb humán teratogén kórokozókat TORCH-komplex néven említik, mely kifejezés az 1960–70-es években jelent meg Amerikában [2, 3]. A mozaikszó a fertőzések nevének kezdőbetűiből áll össze. Alapját az adta, hogy bizonyos intrauterin vagy peripartum fertőzések hasonló klinikai tüneteket és fejlődési rendellenességeket okozhatnak az újszülöttekben [5, 6]. A fogalom kialakítása jelentős előrelépést jelentett a diagnosztikában és a megelőzésben, lehetővé téve a klinikum alapján felmerülő különböző kórokozók egyidejű differenciáldiagnosztikáját, elősegítve a korai felismerést, a célzott vizsgálatok alkalmazását és a várandós nők hatékony szűrését, így csökkentve a veleszületett fertőzések szövődményeinek kockázatát.

A TORCH-komplex a következő fertőző ágenseket tartalmazza: T – *Toxoplasma gondii*; O – egyéb (HIV, *Treponema pallidum* subspecies *pallidum*, varicella-zoster vírus, hepatitis B-vírus [HBV], parvovirus B19 [PVB19]); R – rubeola; C – cytomegalovirus; H – herpes simplex vírus 1/2 (HSV1/2).

A várandós megfertőződhet praec-, peri-, postnatalisan és peripartum is [5, 6]. A fertőzések tünetei megjelenhetnek az intrauterin időszakban, a születéskor vagy a születés utáni években is. A fertőzés következtében kialakulhatnak magzati veszteségek (spontán vetélés, intrauterin és neonatalis halálozás), valamint a magzat növekedési zavarai és fejlődési rendellenességei, többek között idegrendszeri abnormalitások, a szív- és érrendszer fejlőd-

dési rendellenességei, végtagi deformitások, hepatosplenomegalia és nonimmun hydrops fetalis [7, 8]. A későbbi gestációs korban szerzett fertőzések gyakran neonatalis korban jelentkeznek tünetekkel, szepszissel, kis születési súllyal, koraszüléssel vagy egyéb szervi érintettséggel [9, 10].

A TORCH-fertőzések diagnosztikája a szerológiai és molekuláris vizsgálatokon, valamint a magzati ultrahangvizsgálaton alapul. A szerológiai vizsgálatok kórokozó-specifikus IgM- és IgG-ellenanyagok kimutatásán alapulnak, amelyek szükség esetén kiegészülnek IgA-szint, illetve IgG-aviditás meghatározásával, lehetővé téve az akut és a korábbi fertőzések elkülönítését. A módszer korlátai közé tartoznak a keresztreakciók, a seroconversio időbeli bizonytalansága, az aviditási tesztek változó szenzitivitása, a reaktiváció és reinfekció esetén tapasztalt szenzitivitáscsökkenés, ezért a módszer önmagában nem alkalmas definitív diagnózis felállítására. Bizonyos esetekben (például CMV, PBV19) a magzati ultrahangvizsgálaton nem látható eltérés, és a szerológia az egyetlen lehetőség az infekció igazolására, például seroconversio, alacsony IgG-aviditás, bizonytalan ELISA-eredmény megerősítése Western blottal. A definitív diagnózis felállítása ezért rendkívül összetett feladat [11, 12].

A TORCH-kórokozók magzati fertőzései bár eltérő epidemiológiai és patofiziológiai sajátosságokkal rendelkeznek, fertőzés esetén klinikailag hasonló megjelenésű súlyos kórképeket okoznak a fejlődő magzatban [13]. A modern diagnosztika egyre inkább célzott, kórokozó-specifikus kivizsgálást javasol, és nem támogatja a nem specifikus ultrahangeltérések esetén végzett rutinszerű TORCH-panelek alkalmazását. A nemzetközi ajánlások szerint a szerológiai eredmények értékelésének a klinikai kép, az ultrahanglelet és szükség esetén a molekuláris diagnosztikai módszerek (például PCR) együttes értelmezésén kell alapulnia, vagyis a magzati ultrahangvizsgálat kulcsszerepet játszik a congenitalis fertőzések felismerésében [14–16].

A *T. gondii* intracelluláris protozoon, amely primer anyai fertőzés esetén transzplacentárisan jut a magzatba, és congenitalis toxoplasmosist okoz [17, 18]. A transzmisszió kockázata a terhesség előrehaladtával emelkedik, míg a magzati érintettség súlyossága csökken [6]. Fő kockázati tényezői a macskaexpozíció, a nem megfelelő hőkezelt élelmiszerek fogyasztása, valamint a nem megfelelő kézhigiéna [19]. Diagnosztikája történhet amniocentesis útján nyert magzatvíz PCR-vizsgálatával vagy anyai fertőzés esetén szerológiai vizsgálattal [20, 21]. A congenitalis toxoplasmosis legjellemzőbb eltérései az intracranialis elváltozások (microcephalia, ventriculomegalia, hydrocephalus, intracranialis calcificatio), amelyekhez társulhat ocularis érintettség [22]. Klasszikus megjelenési formája a Sabin-triász (hydrocephalus, intracranialis meszesedés és chorioretinitis) [10, 16]. Kévéb specifikus tünetei az intrauterin sorvadás, a neuro-

lógiai károsodások, a súlyos mentális visszamaradottság és a sensorineuralis hallásvesztés [23].

A congenitalis varicellaszindróma ritka, de jelentős magzati mortalitással járó kórkép. Az első trimeszteri infekció fejlődési rendellenességeket okozhat, míg a harmadik trimeszteri súlyos, potenciálisan halálos neonatalis kórkép kialakulásához vezet. A legnagyobb magzati kockázatot a primer anyai fertőzés jelenti [24, 25]. A fertőzés ultrahangvizsgálattal detektálható jellegzetességei a végtagfejlődési rendellenességek, a központi idegrendszeri eltérések és a dermatomákat követő bőrmánifesztációk [10].

A PVB19-fertőzés globálisan a várandósok 1–5%-át érinti járványmentes időszakban. A 20. gestációs hét előtt lezajló fertőzés aránytalanul súlyos következményekkel járhat, például intrauterin magzatelhalás és nonimmun hydrops fetalis [4, 6]. A későbbi fertőzés is súlyos szövödményekhez vezethet, úgymint fetalis aplasticus anaemia, thrombocytopenia, illetve idegrendszeri és szívrendellenességek [12]. Egyes esetekben a magzati ultrahangvizsgálat nem mutat eltérést, így a szerológia az egyetlen lehetőség az infekció kimutatására.

A *T. pallidum* subspecies *pallidum* okozta congenitalis syphilis súlyos, de megfelelő szűréssel és kezeléssel megelőzhető kórkép. Magzati fertőzés bármely gestációs korban és az anyai fertőzés bármely stádiumában lehetséges. A legnagyobb transzmissziós kockázata az anyai primer és szekunder syphilisnek van [4, 6, 26]. Fertőzés esetén anyai szerológiai vizsgálatokra (specifikus és nem specifikus tesztek, például RPR [rapid plasma reagin] titer) támaszkodhatunk [4, 27]. Intrauterin syphilisre jellemző a nonimmun hydrops fetalis, a hydrops placentaris, a placentomegalia, a polyhydramnion, az intrauterin sorvadás és az akut chorioamnionitis.

A rubeolavírus-infekció veleszületett rubeolaszindróma kialakulásához, vetéléshez vagy intrauterin elhaláshoz vezethet. A fertőzés következményei az első trimeszterben a legsúlyosabbak, valamint a veleszületett rubeolaszindróma aránya is itt a legnagyobb, míg a második és harmadik trimeszterben szignifikánsan csökken a betegség kialakulásának kockázata [12, 27]. Klasszikus triászát a cataracta, a sensorineuralis hallásvesztés, valamint a congenitalis szívfejlődési rendellenességek, a leggyakrabban perzisztáló ductus arteriosus alkotják [28, 29].

A congenitalis CMV-fertőzés a világon a leggyakoribb congenitalis infekció, és az infekciós eredetű fejlődési rendellenességek leggyakoribb oka. Kockázata primer anyai fertőzés esetén jóval nagyobb, mint reaktivációkor vagy reinfekciókor [30, 31]. A magzati fertőzés elsősorban idegrendszeri rendellenességek formájában manifesztálódik. A magzati ultrahangvizsgálat jelezheti a CMV-fertőzés okozta magzati rendellenességeket, de az agyi érintettségről a neuroszonográfia, illetve a 32. hét után végzett agyi MRI adhat pontosabb képet [31–33]. Itt is fontos kiemelni, hogy tünetmentes esetekben a szerológia az egyetlen lehetőség az infekció kimutatására [34].

A magzati HSV-fertőzés leggyakoribb oka a HSV2, amely mintegy 85%-ban peripartum terjed, az intrauterin fertőzés azonban súlyosabb klinikai megjelenéssel és kimenetellel jár [35, 36]. Bár a neonatalis fertőzések többnyire enyhébb lefolyásúak, súlyos szövődmények, így szepszis, DIC és görcsrohamok előfordulhatnak, ezért szakmai ajánlások szerint az igazolt anyai (genitalis) HSV-fertőzés indikáció a császármetszésre [6, 37]. Fertőzés esetén a vírus kimutatása történhet a liquor 'real-time' (valós idejű) PCR-vizsgálatával [38]. A fertőzés három klinikai formában jelenhet meg: bőr-szemnyálkahártya érintettség, központi idegrendszeri forma vagy disszeminált forma [5, 39].

A magzati HBV főként vertikális úton terjed; Magyarországon a hepatitis B prevalenciája alacsony, terheseknél a HBsAg-pozitivitás ~0,3–0,5%. Megfelelő újszülöttkori immunprofilaxis mellett a vertikális átvitel kockázata <1%, enélkül akár 70–90% lehet nagy anyai vírusterhelés esetén. A magzat többnyire tünetmentes, ritkán hepatomegalia vagy sorvadás jelentkezik, perinatalis fertőzés esetén az újszülött krónikus hepatitisre és cirrhosis alakulhat ki [40].

Vizsgálatunk célja az volt, hogy áttekintést adjon a magzati fertőzések előfordulási gyakoriságáról, valamint a hozzájuk társuló, magzati ultrahangvizsgálattal detektálható magzati fejlődési rendellenességekről, amelyek a Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ (SZTE SZAOK) Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikáján fordultak elő a vizsgált ötéves periódusban (2020–2024). Elsődlegesen a Klinikai Centrumban előforduló, TORCH-infekcióra gyanús és igazolt esetek éves és kórokozó-specifikus előfordulását, másodlagosan pedig a társuló, ultrahangvizsgálattal detektálható fejlődési rendellenességek típusait és gyakoriságát elemeztük. A kutatás eredményeit szakirodalmi adatokkal, valamint diagnosztikai irányelvekkel vetettük össze, ennek segítségével a kapott epidemiológiai adatokat szélesebb kontextusban is tudtuk értékelni.

Módszertan

A vizsgálatok az SZTE SZAOK-ban történtek, retrospektív adatgyűjtés formájában. A vizsgált populációba azok a várandósok tartoztak, akik az SZTE SZAOK Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikájának járóbeteg-rendelésén első és/vagy második trimeszteri ultrahangszűrésen vettek részt a vizsgált időszakban, és akiknél az ultrahangvizsgálaton látott eredmények alapján TORCH-fertőzés gyanúja merült fel és/vagy szerológiai TORCH-fertőzés igazolódott.

Az adatgyűjtés kétlépcsős módon történt: elsőként a magzati ultrahangleletek áttekintése alapján azonosítottuk és gyűjtöttük ki a magzati TORCH-fertőzésre utaló ultrahangelteréseket mutató eseteket, ezt követően az SZTE SZAOK e-MedSolution elektronikus kórházi információs rendszeréből gyűjtöttük ki a kapcsolódó klinikai adatokat. A kétlépcsős adatgyűjtés indoka, hogy az

elektronikus informatikai rendszer nem rendelkezik a magzati fertőzésekre vonatkozó BNO-kódolással.

Az adatok statisztikai analízisét SPSS v24 programmal (IBM Corporation, Armonk, NY, USA) végeztük. Vizsgáltuk a Csongrád-Csanád vármegyében, az SZTE SZAOK Orvosi Mikrobiológiai Intézete által diagnosztizált TORCH-fertőzések előfordulási gyakoriságát, azok praenatalis megjelenési formáit. Összehasonlítást végeztünk a nemzetközi szakirodalmi adatokkal. A statisztikai elemzés során khi-négyzet-próbát alkalmaztunk, a szignifikanciaszint $p < 0,01$ volt.

A kutatás a Szegedi Tudományegyetem Regionális és Intézményi Tudományos Kutatásaitai Bizottságának engedélyével történt, az engedély száma: 32/2014-SZTE. A vizsgálat a Helsinki és a Tokiói Deklaráció etikai követelményeinek megfelelően zajlott.

Eredmények

A vizsgált időszakban (2020–2024) összesen 282 TORCH-fertőzést azonosítottak az SZTE SZAOK Orvosi Mikrobiológiai Intézetében. Az SZTE SZAOK

1. táblázat | Az SZTE SZAOK Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikáján jelentkező TORCH-infekció-gyanús esetek előfordulási gyakorisága 2020–2024 között

Évszám	Élveszülések száma	TORCH-gyanús esetek száma	Százalékos előfordulás (%)
2020	2557	6	0,23
2021	2525	2	0,08
2022	2351	9	0,38
2023	2396	12	0,50
2024	2118	13	0,61
2020–2024	11 947	42	0,35

SZTE SZAOK = Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar; TORCH = toxoplasmosis, egyéb fertőzések (syphilis, bérányhimlő), rubeola, cytomegalovírus, herpes simplex vírus

2/a táblázat | Az SZTE SZAOK Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikáján magzati ultrahangvizsgálat alapján kiszűrt, TORCH-infekcióval gyanús és igazolt esetek éves előfordulási gyakorisága, élveszülésre lebontva, 2020 és 2024 között

Évszám	Élveszülések száma (n = 11 947)	Magzati ultrahangvizsgálat alapján TORCH-gyanús esetek száma (n = 42)	TORCH-igazolt esetek száma (n = 8)	Százalékos előfordulás (%)
2020	2557	6	2	0,08
2021	2525	2	0	0,00
2022	2351	9	1	0,04
2023	2396	12	2	0,08
2024	2118	13	3	0,14

SZTE SZAOK = Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar; TORCH = toxoplasmosis, egyéb fertőzések (syphilis, bérányhimlő), rubeola, cytomegalovírus, herpes simplex vírus

2/b táblázat | Az SZTE SZAOK-ban jelentkező, TORCH-infekcióval igazolt esetek előfordulási gyakorisága 2020 és 2024 között

Magzati ultrahangvizsgálat alapján gyanús esetekből igazolt esetszám (n)	8	Százalékos előfordulás (%)	0,07
Összes terhes, igazolt TORCH-infekciós esetszám (n)	282	Százalékos előfordulás (%)	2,36
Összes újszülött, igazolt TORCH-infekciós esetszám (n)	18	Százalékos előfordulás (%)	0,15

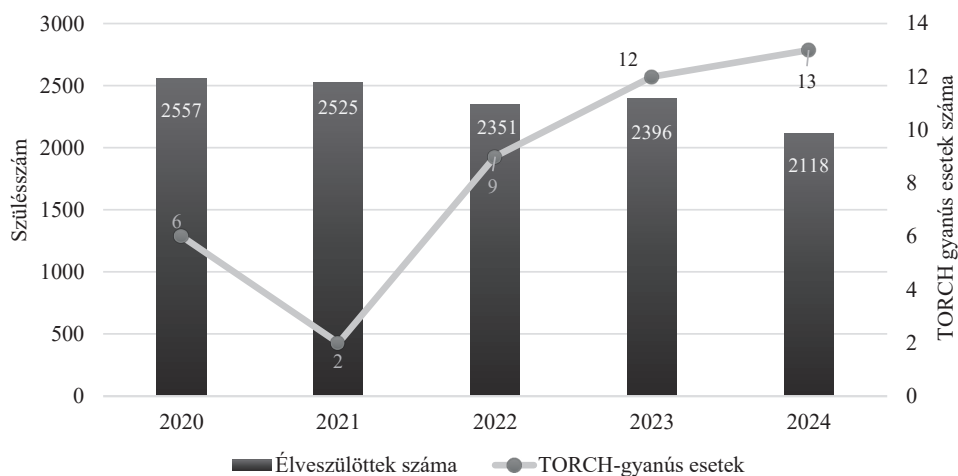
SZTE SZAOK = Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar; TORCH = toxoplazmózis, egyéb fertőzések (syphilis, bárányhimlő), rubeola, cytomegalovírus, herpes simplex vírus

Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikáján 41 esetben merült fel magzati ultrahangvizsgálattal TORCH-infekció, melyek közül 8 esetben igazolódott szerológailag a fertőzés.

Az esetek éves megoszlását a Klinika adott évben regisztrált élveszüléseinek számához viszonyítva elemeztük, a jobb összehasonlíthatóság érdekében. A gyanús esetek megoszlását az *1. táblázat*, az igazolt esetekét a *2/a és 2/b táblázat* szemlélteti.

A vizsgált időszakban az ultrahangvizsgálat alapján a TORCH-fertőzésre gyanús esetek előfordulási aránya az éves élve születések számához viszonyítva 0,08% és

Éves élveszületések számának aránya a TORCH-gyanús esetek számához viszonyítva

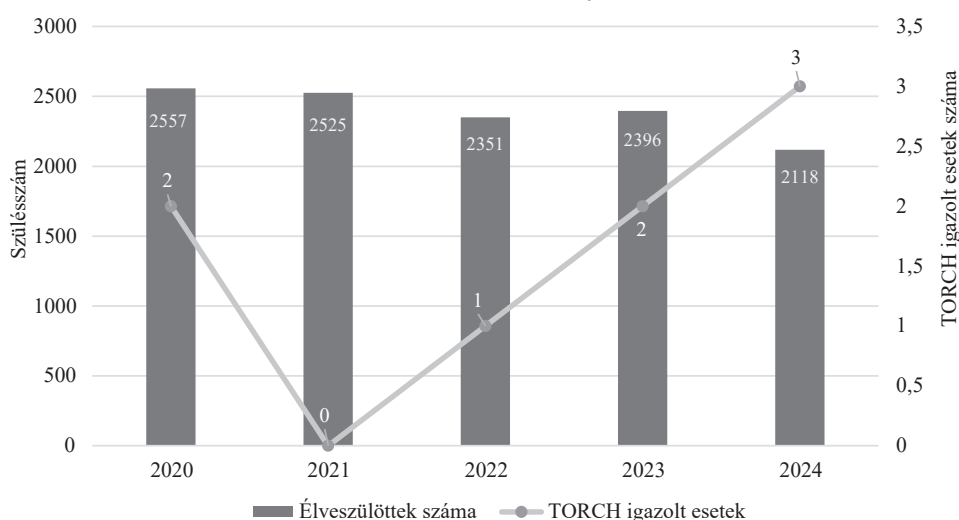


1. ábra

Az SZTE SZAOK Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikáján regisztrált élveszülések száma (n = 11 947) és a TORCH-infekció-gyanús esetek (n = 42) előfordulási gyakoriságának megoszlása (2020–2024)

SZTE SZAOK = Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar; TORCH = toxoplazmózis, egyéb fertőzések (syphilis, bárányhimlő), rubeola, cytomegalovírus, herpes simplex vírus

Éves élveszületések számának aránya a TORCH-igazolt esetek számához viszonyítva



2. ábra

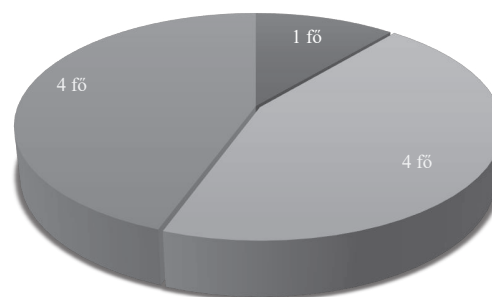
Az SZTE SZAOK Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikáján regisztrált élveszülések száma (n = 11 947) és a TORCH-infekcióval igazolt esetek (n = 8) előfordulási gyakoriságának megoszlása (2020–2024)

SZTE SZAOK = Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar; TORCH = toxoplazmózis, egyéb fertőzések (syphilis, bárányhimlő), rubeola, cytomegalovírus, herpes simplex vírus

0,61% között változott (átlag: 0,35%), melynek 0,07%-ában igazolódott az infekció. Az adatok egymáshoz viszonyított alakulását az 1. és 2. ábra mutatja be, amelyek alapján megfigyelhető, hogy a vizsgált időszakban a 2021-es évtől kezdődően a gyanús és az igazolt esetek előfordulása egyaránt emelkedő tendenciát mutatott, miközben az élve születések száma folyamatosan csökkent.

Az igazolt TORCH-fertőzések előfordulási gyakorisága a vizsgált időszakban alacsonynak bizonyult: 2,36% volt a terhesek esetében, ebből a vertikális transzmisszió 0,15% volt. A kórokozók megoszlása alapján a leggyakrabban *T. gondii* és PVB19-fertőzés fordult elő (3. ábra) az ultrahangvizsgálattal gyanús esetek között és az igazolt infekciók között is.

Az SZTE SZAOK Orvosi Mikrobiológiai Intézete által végzett szerológiai vizsgálatokban alkalmazott metodikákat a 3. táblázat foglalja össze.



■ HSV
■ Toxoplasma
■ Parvovirus B19

3. ábra

A TORCH-fertőzéssel igazolt esetek kórokozó szerinti megoszlása az SZTE SZAOK Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikáján (2020–2024) (n = 9)

HSV = herpes simplex vírus; SZTE SZAOK = Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar; TORCH = toxoplasmosis, egyéb fertőzések (syphilis, bárányhimlő), rubeola, cytomegalovírus, herpes simplex vírus

3. táblázat | Az SZTE SZAOK Orvosi Mikrobiológiai Intézete által végzett, TORCH-fertőzések szerológiai igazolására alkalmazott metodikák összefoglaló táblázata

Mikroba	Paraméter	Név	Módszer	A kit gyártója	Referenciaszám	A kivitelezés módja
CMV	Anti-CMV-IgM	CYTOMEGALOVIRUS ELISA IgM CAPTURE	ELISA	VIRCELL (Granada, Spanyolország)	M1004	Diasorin ETI-MAX 3000 automatán
	Anti-CMV-IgG	CYTOMEGALOVIRUS ELISA IgG	ELISA	VIRCELL	G1004	Diasorin ETI-MAX 3000 automatán
	Anti-CMV-IgG-aviditás	VIDAS CMV IgG Avidity II	ELFA	bioMérieux (Marcy-l'Étoile, Franciaország)	413557	miniVIDAS készülék
HSV1/2	Anti-HSV1/2-IgM	HERPES SIMPLEX 1+2 ELISA IgG/IgM	ELISA	VIRCELL	G/M1016	Diasorin ETI-MAX 3000 automatán
	Anti-HSV1/2-IgG	HERPES SIMPLEX 1+2 ELISA IgG/IgM	ELISA	VIRCELL	G/M1016	Diasorin ETI-MAX 3000 automatán
PVB19	Anti-PVB19-IgM	NovaLis Parvovirus B19 IgM	ELISA	NovaTec (Dietzenbach, Németország)	PARM0370	Kézi kivitelezés
	Anti-PVB19-IgG	NovaLis Parvovirus B19 IgG	ELISA	NovaTec	PARG0370	Kézi kivitelezés
VZV	Anti-VZV-IgM	VARICELLA-ZOSTER ELISA IgG/IgM	ELISA	VIRCELL	G/M1002	Diasorin ETI-MAX 3000 automatán
	Anti-VZV-IgG	VARICELLA-ZOSTER ELISA IgG/IgM	ELISA	VIRCELL	G/M1002	Diasorin ETI-MAX 3000 automatán
HBV	HBsAg	HBsAg One Version Ultra	ELISA	Dia.Pro (Milánó, Olaszország)	SAG1ULTRA.CE	Diasorin ETI-MAX 3000 automatán
	HBsAg	VIDAS HBsAg Ultra	ELFA	bioMérieux	30315	miniVIDAS készülék
	HBsAg konfirmálása	VIDAS HBsAg Ultra Confirmation	ELFA	bioMérieux	30317	VIDAS készülék
<i>Toxoplasma gondii</i>	Anti- <i>T. gondii</i> -összantitest	VIDAS TXC	ELFA	bioMérieux	30211	VIDAS készülék
	Anti- <i>T. gondii</i> -IgA	Anti- <i>Toxoplasma gondii</i> (IgA)	ELISA	Euroimmun (Lübeck, Németország)	EI 2410-9601 A	Kézi kivitelezés
	Anti- <i>T. gondii</i> -IgM	VIDAS TOXO IgM	ELFA	bioMérieux	424641	VIDAS készülék
	Anti- <i>T. gondii</i> -IgG	VIDAS TOXO IgG II	ELFA	bioMérieux	30210	VIDAS készülék
	Anti- <i>T. gondii</i> -IgG-aviditás	VIDAS TXGA	ELFA	bioMérieux	30222	VIDAS készülék

CMV = cytomegalovírus; ELFA = enzimhez kapcsolt fluoescenciás vizsgálat; ELISA = enzimhez kapcsolt immunszorbens-vizsgálat; HbsAg = (HBV surface antigen) HBV felszíni antigén; HBV = hepatitis B-vírus; HSV = herpes simplex vírus; Ig = immunglobulin; PVB19 = parvovirus B19; SZTE SZAOK = Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar; TORCH = toxoplasmosis, egyéb fertőzések (syphilis, bárányhimlő), rubeola, cytomegalovírus, herpes simplex vírus; VZV = varicella-zoster vírus

4. táblázat Magzati genetikai ultrahangvizsgálat során észlelt magzati malformációk előfordulási gyakorisága TORCH-infekció-gyanús esetekben az SZTE SZAOK Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikáján 2020 és 2024 között

Ultrahang-diagnózis	Előfordulási gyakoriság	Előfordulási százalék (%)
Központi idegrendszeri eltérés	16	37,21
Placentaedema	14	32,56
Sorvadás	8	18,60
Cardiovascularis malformatio	7	16,28
Polyhydramnion	6	13,95
Oligohydramnion	6	13,95
Hiperechogén belek	5	11,63
Nonimmun hydrops fetalis	5	11,63
Magzati anaemia	4	9,30
Végtagfejlődési rendellenesség	4	9,30
Pyelectasia	4	9,30
Tüdőhypoplasia	1	2,33
Macrosomia	1	2,33
Intrauterin calcificatio	1	2,33
Hydrothorax	1	2,33
Szeptált hygroma	1	2,33
Orrcsont-hypoplasia	1	2,33
Összes anomália	85	–

SZTE SZAOK = Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar; TORCH = toxoplasmosis, egyéb fertőzések (syphilis, bérányhímlő), rubeola, cytomegalovírus, herpes simplex vírus

Vizsgáltuk továbbá az infekcióval összefüggő magzati ultrahangvizsgálatok során észlelt magzati malformációkat igazolt és gyanús esetekben egyaránt, amelyek hasonló mintázatot mutattak: a leggyakrabban központi idegrendszeri eltérések és placenta vízenyő volt megfigyelhető,

5. táblázat A magzati genetikai ultrahangvizsgálat során észlelt anomáliák előfordulási gyakorisága TORCH-infekcióval igazolt esetekben az SZTE SZAOK Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikáján 2020 és 2024 között

Ultrahang-diagnózis	Előfordulási gyakoriság	Előfordulási százalék (%)
Központi idegrendszeri eltérés	3	37,5
Lepényvízenyő	3	37,5
Sorvadás	1	12,5
Hiperechogén belek	1	12,5
Nonimmun hydrops fetalis	1	12,5
Polyhydramnion	1	12,5
Oligohydramnion	1	12,5
Magzati anaemia	1	12,5
Hydrothorax	1	12,5
Pyelectasia	1	12,5
Összes anomália	14	–

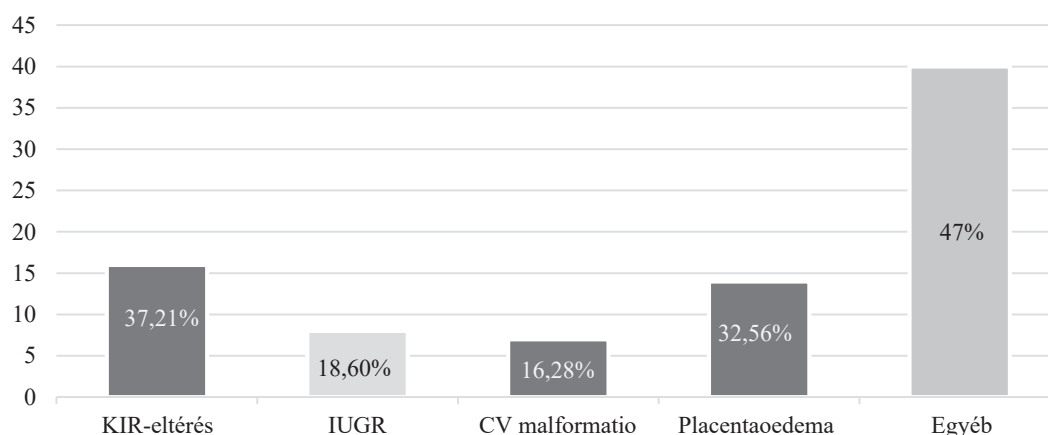
SZTE SZAOK = Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar; TORCH = toxoplasmosis, egyéb fertőzések (syphilis, bérányhímlő), rubeola, cytomegalovírus, herpes simplex vírus

míg egyéb magzati malformációk ritkábban fordultak elő (4. és 5. táblázat, illetve 4. ábra). Az egyes kórokozókhoz társuló ultrahangelteréseket az 5/a–d, a 6/a és a 6/b ábra ábrázolja.

Tanulmányoztuk a TORCH-fertőzések magzati növekedésre gyakorolt hatását is, különös tekintettel a születési súly és percentilis alakulására (7. ábra).

Statisztikai módszerként khi-négyzet-próbát alkalmaztunk, a szignifikanciaszint $p < 0,01$ volt. A TORCH-fertőzésekkel kapcsolatos statisztikai adatokat a 6. táblázat szemlélteti.

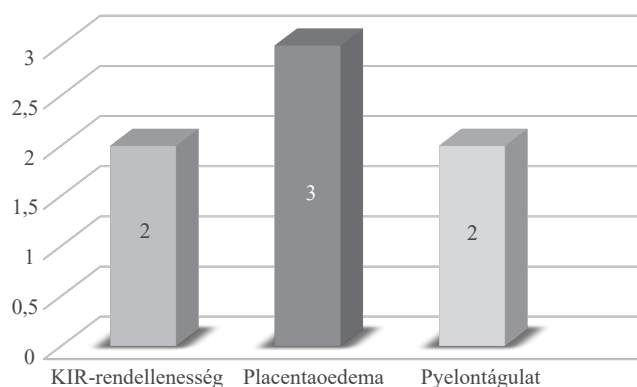
TORCH-gyanús esetekben előforduló leggyakoribb malformációk



4. ábra A leggyakoribb magzati malformációk előfordulási gyakoriságának aránya a TORCH-infekció-gyanús esetekben az SZTE SZAOK Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikáján (2020–2024)

CV = cardiovascularis; IUGR = méhen belüli növekedési visszamaradás; KIR = központi idegrendszer; SZTE SZAOK = Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar; TORCH = toxoplasmosis, egyéb fertőzések (syphilis, bérányhímlő), rubeola, cytomegalovírus, herpes simplex vírus

Toxoplasma-szeropozitív esetekben észlelt leggyakoribb ultrahangeltérések



5/a ábra

A *Toxoplasma gondii*-szeropozitív esetekben leggyakrabban észlelt magzati rendellenességek a genetikai ultrahangvizsgálatok során az SZTE SZAOK Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikáján (2020–2024) (n = 7)

SZTE SZAOK = Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar; TORCH = toxoplasmosis, egyéb fertőzések (syphilis, bárányhimlő), rubeola, cytomegalovírus, herpes simplex vírus

6. táblázat

A TORCH-fertőzések klinikai eredményei alapján a statisztikai analízishez (Khí-négyzet próba) számított adatok ($\chi^2 = 129,36$, $p = 5,65 \times 10^{-30}$)

	TORCH-pozitív	TORCH-negatív	Összes eset
Megfigyelt esetek (O)	8	11 939	11 947
Várható esetek (E)	143,36	11 803,64	11 947

TORCH = toxoplasmosis, egyéb fertőzések (syphilis, bárányhimlő), rubeola, cytomegalovírus, herpes simplex vírus

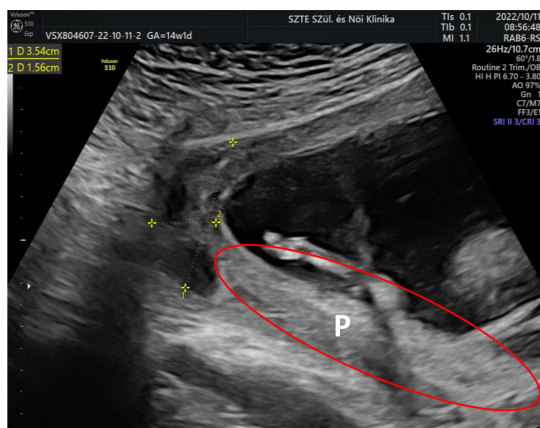
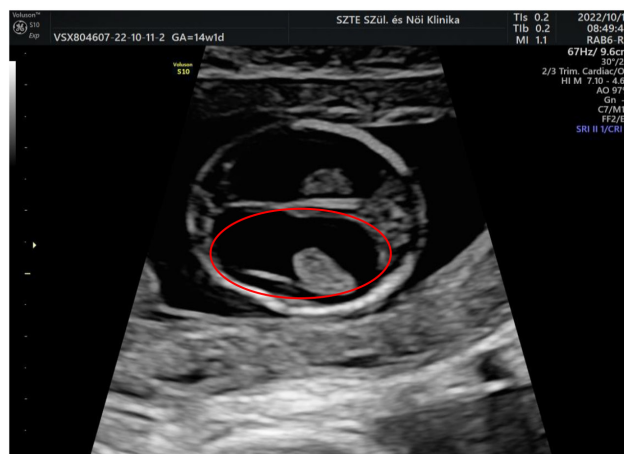
Megbeszélés

A kutatás áttekintést nyújt a TORCH-fertőzések Csongrád-Csanád vármegyében észlelt előfordulási gyakoriságáról 5 éves időintervallumban (2020–2024), különös tekintettel az SZTE SZAOK Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikáján kiszűrt esetekre. Ezáltal lehetőséget biztosít arra, hogy a kapott eredményeket nemzetközi viszonylatban tudjuk értelmezni, valamint átfogóbb képet kap-



5/b ábra

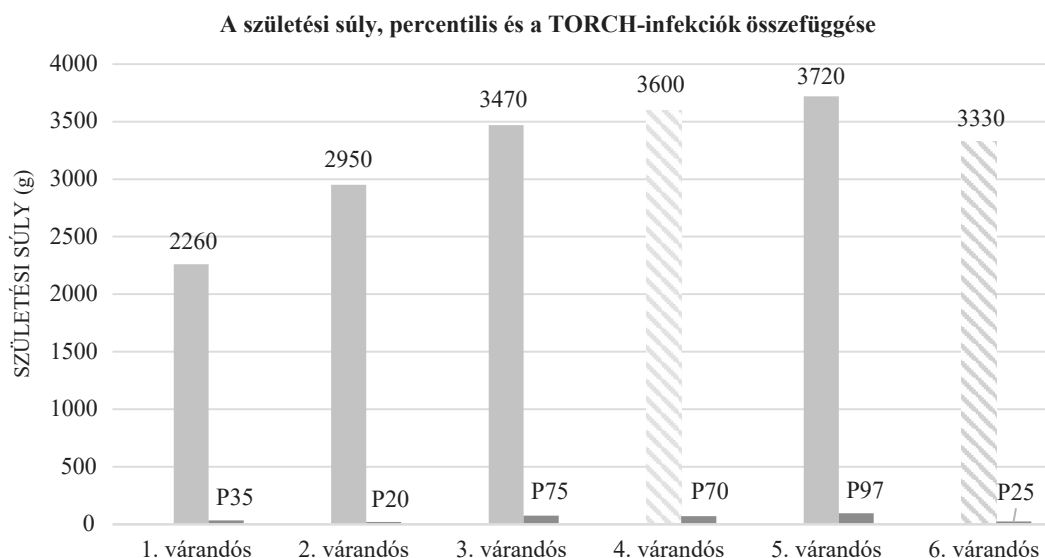
Idegrendszeri eltérés ultrahangjele praenatalis infekció esetén. Bal oldal: normális agy (19 + 3 terhességi hét); jobb oldal: hydrocephalus (14 + 1 terhességi hét)



5/c ábra

Placentaeltérés ultrahangjele praenatalis infekció esetén. Bal oldal: normális placenta (14 + 1 terhességi hét); jobb oldal: hydrocephalus (13 + 5 terhességi hét). A „p” betű, illetve piros ellipszis jelöli a placéntát





7. ábra

Az újszülöttek születési súlyának és percentilisértékének megoszlása magzati TORCH-fertőzéssel igazolt esetekben az SZTE SZAOK Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikáján (2020–2024)

Magyarázat: szürke oszlop: lány újszülött, csíkos oszlop: fiú újszülött

SZTE SZAOK = Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar; TORCH = toxoplasmosis, egyéb fertőzések (syphilis, bárányhimlő), rubeola, cytomegalovírus, herpes simplex vírus

0,3%-ban fordult elő. Fontos kiemelni, hogy 0,18%-ban kettős fertőzöttség igazolódott. A kórokozók előfordulási gyakorisága a következőképpen alakult az ultrahanggal gyanús beteganyagra nézve: HSV 0,027%, *T. gondii* 0,06%, PVB19 0,1%. A nemzetközi szakirodalom szerint a congenitalis toxoplasmosis előfordulása megközelítőleg 0,03%, a magzati HSV-fertőzés 1%, míg a PVB19-fertőzés 0,3–1,4% között mozog [11, 12, 20, 41].

Eredményeink alapján a HSV-fertőzés előfordulási gyakorisága a vizsgált populációban lényegesen kisebb (0,05%) volt a nemzetközi adatoknál, a PVB19 esetén szinte azonos (0,3%) volt, míg a congenitalis toxoplasmosis előfordulása nagyobb arányúnak (1,5%) bizonyult a vizsgált beteganyagban. A nagyarányú *T. gondii* fertőzés az elégtelen betegegyesítésű magyarázható, a várandósok nagy része csekély ismerettel rendelkezik az infekciókkal szembeni preventív magatartásról [16–18]. Fontos hangsúlyozni, hogy bár vizsgálati eredményeinket a nemzetközi epidemiológiai adatokkal vetettük össze, az egycentrumos, retrospektív vizsgálat elrendezése miatt az eredmények nem tekinthetők egyenrangúnak a populációs epidemiológiai adatokkal, ezért összehasonlításukból csak korlátozott következtetések vonhatók le.

Vizsgálatunk másik célja az volt, hogy részletes betekintést nyújtson a TORCH-infekciókhoz társuló magzati ultrahangeltérések előfordulásába, különös tekintettel a klinikán végzett prae-natalis ultrahangvizsgálatok során észlelt anomáliák elemzésére.

A központi idegrendszeri eltérések, a placentavizenyő, a sorvadás, valamint a szív- és érrendszeri anomáliák szignifikánsan nagy arányban fordultak elő beteganyagunkban. Az igazolt fertőzések esetében heterogén kli-

nikai tünetcsoport volt megfigyelhető, azonban központi idegrendszeri eltérések és placentavizenyő több esetben is megfigyelhető volt. A klinikai populációkban észlelt rendellenességek és a nemzetközi szakirodalmi adatok között szignifikáns átfedés mutatkozott [20, 21, 27]. A nemzetközi szakmai irányelvek szerint bizonyos ultrahangeltérések – például nonimmun hydrops fetalis, microcephalia, ventriculomegalia, szívfejlődési rendellenesség, hepatosplenomegalia vagy sorvadás – esetén indokolt szerológia végzése a lehetséges kórokozó azonosítására [11, 23].

A magzati *T. gondii* fertőzéshez a leggyakrabban placentavizenyő, központi idegrendszeri rendellenességek, valamint pyelontágulat társult, emellett kisebb arányban más típusú anomáliák is felismerhetők voltak. A szakirodalomban szereplő congenitalis toxoplasmosis Sabin-triász a vizsgált populációban teljes formájában ritkán szerepelt, egyes elemei azonban több esetben is megfigyelhetők voltak [11, 20, 23, 41]. Ez az időben elkezdett, adekvát terápiának köszönhető. Diagnózisának és utánkövetésének legfontosabb eleme az újszülött szerológiai statusának tisztázása, mivel a születéskor kimutató IgG-antitestek anyai eredetűek is lehetnek. Ezért rendszeres vérvizsgálatokkal követik az antitestek alakulását. Ha a gyermek nem fertőzött, az anyai eredetű IgG szintje fokozatosan csökken, majd 6–12 hónapos korra eltűnik. Fertőzés esetén az IgG-szint tartósan fennmaradhat vagy emelkedhet, illetve a csecsemő saját IgM- vagy IgA-ellenanyag-termelése is kimutathatóvá válhat [11, 20, 23, 41]. A szakmai ajánlások szerint a szerológiai ellenőrzés születéskor, majd 1, 2, 4, 6, 9 és 12 hónapos korban történik.

Az utánkövetés másik fontos része a szemészeti ellenőrzés, mivel a toxoplasmosis egyik jellegzetes szövődménye a chorioretinitis. A kontroll az első évben általában háromhavonta, később pedig évente ajánlott [11, 20, 23, 41]. A fertőzés idegrendszeri következményeinek felmérésére koponyaultrahang, valamint a mozgás- és neurológiai fejlődés rendszeres vizsgálata szükséges. Kiemelt jelentőségű a hallás vizsgálata, a fertőzés ugyanis károsíthatja a belső fület vagy a hallóideget, a halláscsökkenés pedig sokszor akár évekkel később válhat észlelhetővé. Az időben fel nem ismert halláskárosodás hátrányosan befolyásolja a beszédfejlődést és a tanulási képességeket [11, 20, 21, 23, 41]. Amennyiben a fertőzés igazolódik, a terhes, illetve a csecsemő gyógyszerrel kezelhető. Éppen ezért kiemelten fontos a toxoplasmosis mint „csendes betegség” eseteinek utánkövetése a súlyos károsodások megelőzésére [20, 21].

A PVB19-fertőzéshez társuló, leggyakrabban észlelt magzati rendellenességek nem mutattak egységes képet, változatos tünetek formájában jelentkeztek, mint a non-immun hydrops fetalis, a polyhydramnion, a központi idegrendszeri eltérések, valamint a magzati anaemia [9, 15, 38]. A heterogén tünetek közül több – így a non-immun hydrops fetalis, a magzati anaemia és a központi idegrendszeri eltérések – összhangban áll a szakirodalomban leírt, a PVB19-fertőzésre jellemző magzati elváltozásokkal [9, 11, 12, 41].

HSV-fertőzés kevés esetszámban igazolódott, amelynél hydrothorax mint domináns ultrahangeltérés volt kimutatható. Az ultrahangvizsgálat által nem mutatott eltérések gyakorisága pedig 0,05% volt. Ez megfelel a szakirodalmi adatoknak, miszerint az intrauterin HSV-fertőzés ritka, a fertőzések jelentős része perinatalisan alakul ki, amelynél a tünetek gyakran csak a neonatalis időszakban manifesztálódnak [12, 23].

A terhesség alatti fertőzések diagnosztikájának alapját a szerológiai vizsgálatok képezik. Szeropozitivitásról beszélünk, ha a vérben a kórokozó ellen termelődött specifikus antitestek mutathatók ki. Az IgM-pozitivitás friss vagy közelmúltban lezajlott fertőzésre, míg az IgG-pozitivitás korábbi fertőzésre és kialakult immunitásra utal. Az IgM önmagában nem diagnosztikus, mivel a fertőzést követően hosszabb ideig is perzisztálhat, így a friss fertőzés legbiztosabb jele a seroconversio, amikor egy korábban negatív kismama vizsgálata pozitívvá válik. Az akut fertőzés rekonvaleszcens szakaszában az IgM mellett megjelenik az IgG is, illetve az IgG-index jelentős emelkedése figyelhető meg.

Az egyik legfontosabb vizsgálat az IgG-antitestek aviditásának meghatározása, különösen a terhesség korai szakaszában. Az aviditás megmutatja, milyen erősen kötődnek az IgG-antitestek a kórokozóhoz. A magas aviditás arra utal, hogy a fertőzés legalább 12–16 héttel korábban történt, így a terhesség elején végzett vizsgálat esetén valószínűsíthető a fogantatás előtti fertőzés. Az alacsony aviditás az előző 3–4 hónapban zajlott fertőzés-

re utal, ami magzati kockázatot jelenthet. Határeset esetén ismételt mintavétel szükséges.

A klinikai vizsgálatban ultrahangjelek alapján 0,07%-ban igazolódott magzati fertőzés; ezek közül egy esetben terhességmegszakítás történt. Az igazolt fertőzések esetében az újszülöttek testsúly-percentilisértékei a gestációs koruknak megfelelő tartományban (P25–P75) voltak. Ezek alapján megállapítható, hogy bár a vizsgált populációban a mi eseteinknél nem volt sorvadás a TORCH-fertőzések mellett, ez nem zárja ki a magzati infekciók növekedésre kifejtett negatív hatásukat, mivel minden esetben megkezdjük a terápiát már magzati korban.

A TORCH-fertőzések összességében növelhetik a koraszülés kockázatát is, az ultrahanggyanújelet mutató esetek 2,3%-a volt koraszülött. A kórokozók gyulladással járó folyamatokat válthatnak ki a méhlepényben, a magzatburkokban vagy a magzatban, amelyek fokozhatják a prosztaglandinok és egyéb gyulladással járó mediátorok termelődését, s ezek idő előtt méhösszehúzódnásokat, burokrepedést és koraszülést idézhetnek elő. Különösen gyakran társul koraszüléssel a CMV és a HSV1/2 okozta fertőzés, a congenitalis toxoplasmosis, valamint az „egyéb” kategóriába tartozó fertőzések közül például a syphilis és a PVB19-infekció. Nemzetközi adatok alapján a koraszülés aránya 10–40% közé tehető [1–7]. Az alacsony magyarországi arány a megfelelő kezelés hatékonyságát bizonyítja.

Fontos kiemelni, hogy egyes klasszikus TORCH-kórokozókat, mint a *T. pallidum* subspecies *pallidum*, a vizsgált időszakban nem azonosítottunk várandós beteganyagunkban annak ellenére sem, hogy ebben az időszakban a congenitalis syphilis hazai esetszáma aggasztó mértékben emelkedett, és e fertőzések jelentősége a nemzetközi adatok alapján továbbra is kiemelkedő [42].

Vizsgálataink alapján kijelenthető, hogy statisztikailag igazolható különbség van az ultrahangvizsgálatok során detektált vizsgálati eredmények és a szakirodalmi 1,2%-os referenciaérték között, vagyis az SZTE SZAOK-ban az igazolt magzati TORCH-fertőzések előfordulási gyakorisága lényegesen nagyobb (2,3%) volt [11].

Jelenleg hazánkban sajnos nem populációsintű vagy rizikócsoport-szűrés történik, hanem csak a klinikai tüneteket mutató esetekben kéri a mikrobiológiai vizsgálatokat.

Limitáló tényezők

A vizsgálat időtartalma egybeesett a SARS-CoV-2-pandémiával, amely jelentősen befolyásolta a szerológiai vizsgálatok elérhetőségét. A 2021-es évben tapasztalt, szignifikánsan kisebb esetszám összefüggésbe hozható azzal, hogy ebben az évben a SARS-CoV-2-fertőzések országos tetőzése miatt a diagnosztikai kapacitások – különös tekintettel a mikrobiológiai és PCR-vizsgálatokra – elsősorban a koronavírus-tesztelésre csoportosultak át, háttérbe szorítva az egyéb laboratóriumi vizsgálatokat.

Emellett kiemelt jelentőségű lenne egy országos adatbázis létrehozása, valamint ezen infekciók nyomon követése megfelelő BNO-kódolás alkalmazásával, mivel az egyes esetek hosszú távú követése jelenleg jelentős nehézségekbe ütközik.

Következtetés

A vizsgált időszakban az igazolt TORCH-fertőzések előfordulási gyakorisága régiókban szignifikánsan nagyobb volt, mint a nemzetközi szakirodalomban publikált értékek.

A magzati fertőzésekhez a leggyakrabban központi idegrendszeri eltérések, placentaedema, sorvadás, valamint a szív- és érrendszeri fejlődési rendellenességek társultak. Eredményeink megerősítik a nemzetközi irányelvek álláspontját, miszerint a magzati fertőzések definitív diagnosztikájában a magzati ultrahangvizsgálat kulcsszerepet játszik. Bár az ultrahanggal detektálható elváltozások nem specifikusak a TORCH-fertőzésekre, azok felismerése és értékelése kiemelten fontos a fertőzések korai felismerésében és a diagnózis felállításában.

A jelenlegi bizonyítékok alapján a TORCH-fertőzések irányában végzett általános, populációs szűrés bevezetése a várandósok esetén nem tekinthető indokoltnak. Egyrészt a primer fertőzések prevalenciája alacsony a terhes nők körében, míg magas a szeroprevalenciájuk, illetve a szűrővizsgálatok pozitív prediktív értéke korlátozott, ami a laborvizsgálatok exponenciális növekedéséhez vezetne. Másrészt a szerológiai tesztek értelmezése gyakran nehézségekbe ütközik, különösen IgM-pozitivitás esetén, mely álpozitív lehet vagy perzisztálhat, így nem teszi lehetővé az akut fertőzés egyértelmű azonosítását. További korlátot jelent, hogy egyes fertőzések – különösen a CMV – esetében nem áll rendelkezésre bizonyítottan eredményes preventív és terápiás beavatkozás a magzati átvitel kivédésére. Emellett a teljes várandós-populációra kiterjedő szűrés idővezérelt ABC-költség-számítás alapján sem kedvező, így a nemzetközi ajánlások a célzott, kockázatalapú szűrést, valamint a primer prevenció stratégiák (például védőoltások, higiénés edukáció) alkalmazását részesítik előnyben [43]. Fontos kiemelni, hogy egyes betegségek – például a syphilis vagy rubeola – esetében a szűrés továbbra is indokolt, ezeket azonban nem egységes TORCH-panel részeként, hanem önállóan, kórokozó-specifikus szakmai megfontolások alapján alkalmazzák.

A jövőben, annak érdekében, hogy pontosabb képet kaphassunk a magzati fertőzések hazai epidemiológiai helyzetéről és a hozzájuk társuló anomáliákról, indokolt lenne a magzati fertőzések nyomon követésére vonatkozó hazai klinikai protokollok egységesítése, valamint egy országos szintű, standardizált adatgyűjtési rendszer bevezetése.

Anyagi támogatás: A tanulmány a Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar Kari Kutatási Alap Hetényi Géza Pályázatának (grant No: 5S 724 [A202]) támogatásával készült.

Szerzői munkamegosztás: J. A. L.: Adatgyűjtés, az ábrák szerkesztése, statisztikai elemzés, a kézirat megírása és szerkesztése. T. G., S. K. P.: Adatgyűjtés, a kézirat ellenőrzése és szerkesztése. V. Sz.: A kézirat ellenőrzése. S. A.: A projekt kidolgozása, a tanulmány tervezése, a kézirat ellenőrzése. A közlemény végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekltségek: A szerzőknek nincsenek érdekltségeik.

Irodalom

- [1] Creisher PS, Klein SL. Pathogenesis of viral infections during pregnancy. Clin Microbiol Rev. 2024; 37: e0007323.
- [2] Awadalla M, Liu A. TORCH infections. Pediatr Ann. 2023; 52: e400–e406.
- [3] Boucoiran I, Kakkar F, Renaud C. Maternal infections. Handb Clin Neurol. 2020; 173: 401–422.
- [4] McCluskey JM, Sato AI. Vertical transplacental infections. In: StatPearls (Internet). StatPearls Publishing, Treasure Island, FL, 2026.
- [5] Jaan A, Rajnik M. TORCH Complex. In: StatPearls (Internet). StatPearls Publishing, Treasure Island, FL, 2026.
- [6] Belanger BG, Lui F. Embryology, teratology TORCH. In: StatPearls (Internet). StatPearls Publishing, Treasure Island, FL, 2026.
- [7] Megli CJ, Coyne CB. Infections at the maternal-fetal interface: an overview of pathogenesis and defence. Nat Rev Microbiol. 2022; 20: 67–82.
- [8] Kaiser L, Arany A, Veszprémi B, et al. Hydrops foetus universalis – a retrospective study. [Hydrops foetus universalis – Visszatekintő tanulmány.] Orv Hetil. 2007; 148: 457–463. [Hungarian]
- [9] Reuter GK, Szereday L. Parvovírusok – Parvovirus B19. Chapter 22. In: Pál T. (ed.) The textbook of medical microbiology. 3rd revised and expanded edition. [Parvovírusok – Parvovirus B19. 22. fejezet. In: Pál T. (szerk.) Az orvosi mikrobiológia tankönyve. 3. javított, bővített kiadás.] Medicina Könyvkiadó, Budapest, 2020; pp. 190–205. [Hungarian]
- [10] Pásztor N, Kozinszky Z, Keresztúri A. Intrauterine growth retardation in case of a stillbirth: how does it really matter? J Reprod Med. 2018; 63: 299–304.
- [11] Fitzpatrick D, Holmes NE, Hui L. A systematic review of maternal TORCH serology as a screen for suspected fetal infection. Prenat Diagn. 2022; 42: 87–96.
- [12] Gonc A, López M, Guirado L, et al. Guideline: TORCH infections in pregnancy. Hospital Clínic, Barcelona, 2024; pp. 1–57. (Last updated: November 2024.) Available from: <https://fetal-medicinebarcelona.org/wp-content/uploads/2024/11/TORCH-INFECTIIONS-IN-PREGNANCY.pdf> [accessed: 29 May, 2026].
- [13] Ostrander B, Bale JF. Congenital and perinatal infections. Handb Clin Neurol. 2019; 162: 133–153.
- [14] Kristóf K, Latkóczy K, Rozgonyi F. Microbiological and serological infection diagnostic methods to detect intrauterine and perinatal infections. [Mikrobiológiai és infekciószerológiai diagnosztikai lehetőségek intrauterin és perinatális infekciók esetén.] Orv Hetil. 2003; 144: 2147–2157. [Hungarian]

- [15] Mihály I, Arányi Zs, Prinz Gy, et al. The role of virological tests in the diagnosis of cytomegalovirus infection in pregnant women. [A virológiai vizsgálatok szerepe a terhes nők cytomegalovírusfertőzésének kiderítésében.] *Orv Hetil.* 2014; 155: 1632–1642. [Hungarian]
- [16] American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). Practice Bulletin No. 151: cytomegalovirus, parvovirus B19, varicella zoster, and toxoplasmosis in pregnancy. *Obstet Gynecol.* 2015; 125: 1510–1525. Erratum: *Obstet Gynecol.* 2016; 127: 405.
- [17] Centers for Disease Control and Prevention. Toxoplasmosis. (Last updated: 11 March, 2025.) Available from: <https://www.cdc.gov/toxoplasmosis/about/index.html> [accessed: 29 May, 2026].
- [18] Paquet C, Yudin MH. Toxoplasmosis in pregnancy: prevention, screening, and treatment. *J Obstet Gynaecol Can.* 2013; 35: 78–79. [English, French]
- [19] Firmino SS, Santos-Doni TR, Silva VM, et al. *Toxoplasma gondii* seropositivity and co-infection with TORCH complex pathogens in pregnant women from Araçatuba, Brazil. *Microorganisms* 2024; 12: 1844.
- [20] Dubey JP, Murata FH, Cerqueira-Cézar CK, et al. Congenital toxoplasmosis in humans: an update of worldwide rate of congenital infections. *Parasitology* 2021; 148: 1406–1416. Erratum: *Parasitology* 2021; 148: 1716.
- [21] Túzkó N, Bartek V, Simonyi A, et al. Associations between fetal symptoms during pregnancy and neonatal clinical complications with toxoplasmosis. *Children (Basel)* 2024; 11: 1111.
- [22] Szécsényi M, Somogyvári F, Dóczy I. Seroepidemiology of toxoplasmosis in pregnant women between 2018 and 2022. [A toxoplasmosis szeroepidemiológiai helyzete a várandós nők körében 2018 és 2022 között.] *Orv Hetil.* 2024; 165: 177–182. [Hungarian]
- [23] Johnson KE. Overview of TORCH infections. UpToDate. (Last updated: March 2026.) Available from: <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-torch-infections> [accessed: 29 May, 2026].
- [24] Bhavsar SM, Mangat C. Congenital varicella syndrome. In: StatPearls (Internet). StatPearls Publishing, Treasure Island, FL, 2026.
- [25] Bialas KM, Swamy GK, Permar SR. Perinatal cytomegalovirus and varicella zoster virus infections: epidemiology, prevention, and treatment. *Clin Perinatol.* 2015; 42: 61. viii.
- [26] Centers for Disease Control and Prevention. Congenital syphilis. 2021. (Last updated: 22 July, 2021.) Available from: <https://www.cdc.gov/std/treatment-guidelines/congenital-syphilis.htm> [accessed: 29 May, 2026].
- [27] Subramanya S, Patham B, Kupesic S. P. Recognizing TORCH group of infections on fetal sonography. *Donald School J Ultrasound Obstet Gynecol.* 2009; 3: 204–213.
- [28] Zeichner SL, Plotkin SA. Mechanisms and pathways of congenital infections. *Clin Perinatol.* 1988; 15: 163–188.
- [29] Centers for Disease Control and Prevention. Rubella, congenital syndrome (CRS). 2010. (Last updated: 16 April, 2021.) Available from: <https://ndc.services.cdc.gov/case-definitions/rubella-congenital-syndrome-2010/> [accessed: 29 May 2026].
- [30] Leung AK, Sauve RS, Davies HD. Congenital cytomegalovirus infection. *J Natl Med Assoc.* 2003; 95: 213–218.
- [31] Townsend CL, Forsgren M, Ahlfors K, et al. Long-term outcomes of congenital cytomegalovirus infection in Sweden and the United Kingdom. *Clin Infect Dis.* 2013; 56: 1232–1239.
- [32] Malm G, Engman ML. Congenital cytomegalovirus infections. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2007; 12: 154–159.
- [33] Gonçalves FG, Caschera L, Teixeira SR, et al. Intracranial calcifications in childhood. *Pediatr Radiol.* 2020; 50: 1424–1447.
- [34] Pusztai R. Cytomegalovirus infection in pregnancy. [Cytomegalovirus-fertőzés terhességben.] *Orv Hetil.* 2009; 150: 963–968. [Hungarian]
- [35] Leeper C, Lutzkanin A. 3rd. Infections during pregnancy. *Prim Care* 2018; 45: 567–586.
- [36] Lynn MK, Aquino MS, Self SC, et al. TORCH congenital syndrome infections in Central America's Northern Triangle. *Microorganisms* 2023; 11: 257.
- [37] Stegmann BJ, Carey JC. TORCH infections. Toxoplasmosis, other (syphilis, varicella-zoster, parvovirus B19), rubella, cytomegalovirus (CMV), and herpes infections. *Curr Womens Health Rep.* 2002; 2: 253–258.
- [38] Bale JF Jr. Fetal infections and brain development. *Clin Perinatol.* 2009; 36: 639–653.
- [39] De Rose DU, Bompard S, Maddaloni C, et al. Neonatal herpes simplex virus infection: from the maternal infection to the child outcome. *J Med Virol.* 2023; 95: e29024.
- [40] Ördög K, Szendrői A, Szarka K, et al. Perinatal and intrafamily transmission of hepatitis B virus in three generations of a low-prevalence population. *J Med Virol.* 2003; 70: 194–204.
- [41] Papp Z. Textbook of obstetrics and gynecology. 7th, updated edition. [A szülészeti-nőgyógyászati tankönyve. 7., frissített kiadás.] Semmelweis Kiadó, Budapest, 2023; pp. 487–516. [Hungarian]
- [42] Balla E. Congenital syphilis – Laboratory diagnostic summary based on current epidemiological data. [Kongenitális szifilisz – Labordiagnosztikus összefoglaló az aktuális járványügyi adatok ismeretében.] *Mikrobiológiai Közlevél* 2022; XXII: 4. [Hungarian]
- [43] Feith HJ, Lehotsky Á, Gézi A, et al. Education of hand hygiene in children during the pandemic. [Egészségpedagógiai tapasztalatok a gyermekek kézmosásának oktatásában; higiénés nevelés a világjárványban.] *Orv Hetil.* 2021; 162: 1842–1847. [Hungarian]

(Surányi Andrea dr.,
Szeged, Semmelweis u. 1., 6725
e-mail: gaspar-suranyi.andrea@med.u-szeged.hu)