

**Az ultrahangtól a PCR-ig:
Korszerű megközelítés a prenatális kórokozók kimutatására**

Ph.D. tézis

Dr. Tűzkő Nándor

Szent Margit Kórház

Szülészeti és Nőgyógyászati Osztály

Témavezető:

Dr. Keresztúri Attila, Ph.D.

Szülészeti és Nőgyógyászati Klinika

Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar

Szegedi Tudományegyetem

Klinikai Orvostudományi Doktori Iskola vezetője:

Prof. Dr. Kemény Lajos, D.Sc.

Reprodukciós egészség alprogram vezetője:

Prof. Dr. Németh Gábor, Ph.D.

Szülészeti és Nőgyógyászati Klinika

Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar

Szegedi Tudományegyetem

Szeged, 2025

1 Publikációk

I.

Somogyvári, Ferenc; **Tűzkő, Nándor**; Keresztúri, Attila; Párducz, László; Szécsényi, Mária; Endrész, Valéria; Ábrók, Marianna; Ardizzone, Caleb M.; Burián, Katalin; Virók, Dezső Péter

Comparison of the inhibitory effects of Lactobacillus supernatant and coculture on Gardnerella vaginalis

BMC RESEARCH NOTES 18 : 1 Paper: 346 , 7 p. (2025)

II.

Tűzkő, Nándor; Bartek, Virág; Simonyi, Atene; Harmath, Ágnes; Szabó, István; Virók, Dezső Péter; Beke, Artúr

Associations between Fetal Symptoms during Pregnancy and Neonatal Clinical Complications with Toxoplasmosis

CHILDREN (BASEL) 11 : 9 Paper: 1111 , 13 p. (2024)

III.

Tűzkő, Nándor; Bartek, Virág; Beke, Artúr; Ács, Nándor

A méhen belüli toxoplasmafertőzés magzati ultrahangeltérései és a fertőzésnek kitett újszülöttek postnatalis tünetei

MAGYAR NŐORVOSOK LAPJA 88 : 2 pp. 85-94. , 10 p. (2025)

2 Rövidítések

BV	bakteriális vaginózis
ET	embrióátültetés
G. vaginalis	Gardnerella vaginalis
ICSI	intracitoplazmatikus spermium injekció
Ig	immunglobulin
IUGR	méhen belüli növekedési retardáció
IVF	in vitro megtermékenyítés
OD₆₀₀	optikai denzitás 600 nanométeren
PCR	polimeráz láncreakció
PTB	koraszülés
SGA	a terhességi korhoz képest kis súlyú gyermek
SNI	súlyos neurológiai sérülés
SUA	egyetlen köldökzsínór
TOP	terhességmegszakítás
TORCH	Toxoplasma, egyéb (beleértve a szifiliszt és a bárányhimlőt), rubeola, citomegalovírus (CMV) és herpes simplex vírus (HSV)

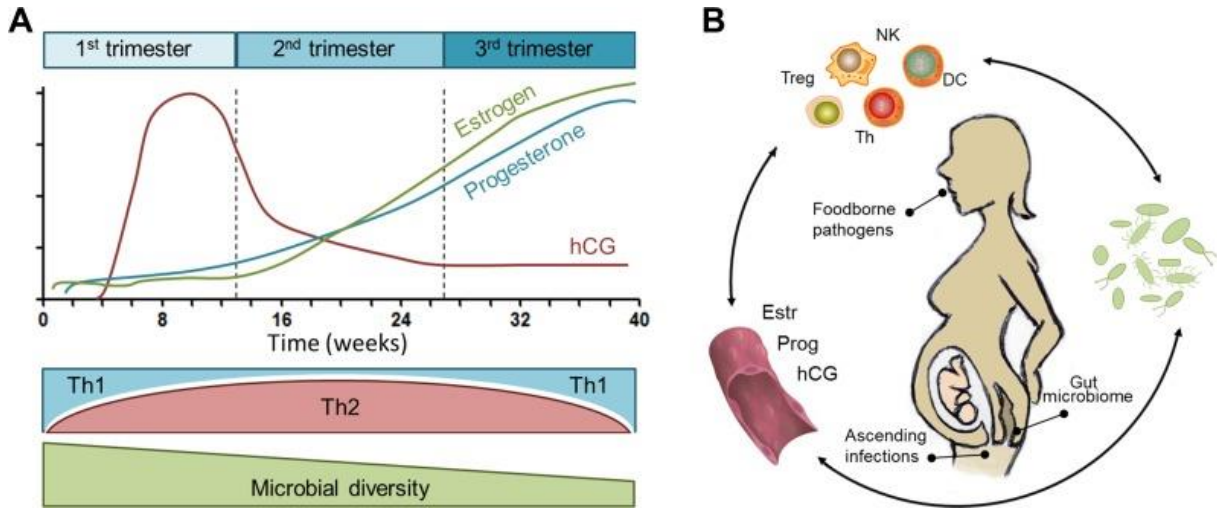
3 Bevezetés

A terhesség alatti fertőzések jelentős klinikai aggodalomra adnak okot, mivel károsan befolyásolhatják mind az anya, mind pedig a magzat egészségét. Az egészségügyi szakemberek számára elengedhetetlen ezen fertőzések összetettségének megértése, ez mégis gyakran kihívást jelent a kórokozók széles köre, a változatos átviteli mód, illetve a diagnózishoz, kezeléshez és a megelőzéshez szükséges árnyalt megközelítések miatt. A terhességgel összefüggő patogének (mint például *Toxoplasma gondii*, *Listeria monocytogenes*, *Cytomegalovirus*, *Rubella vírus*, *Herpes simplex vírus*, *Treponema pallidum* és *Gardnerella vaginalis*) által okozott fertőzések súlyos szövődményeket okozhatnak, a vetéléstől és a koraszüléstől kezdve a veleszületett rendellenességeken át egészen az újszülöttkori fertőzésekig.

A TORCH panel egy kulcsfontosságú szűrőeszköz a terhesség alatt, amely öt fertőző kórokozót vizsgál: *Toxoplasma*, Egyéb (ide értendő a szifilisz és a bárányhimlő), *Rubeola*, *Citomegalovírus* és *Herpes Simplex vírus*. Ezen fertőzések kimutatása létfontosságú, mivel ezek a pathogen ágensek súlyos veleszületett rendellenességeket, magzati növekedési retardációt illetőleg egyéb szövődményeket okozhatnak [Alsamarai et al., 2013; Fitzpatrick et al., 2022]. A rutinszerű szűrés segít azonosítani a veszélyeztetett anyákat, és lehetővé teszi a korai beavatkozást a kedvezőtlen újszülöttkori kimenetek enyhítése érdekében [Al-Hakami et al., 2020]. Fontossága ellenére az eredmények értelmezése összetett lehet, és a diagnosztikai haszon változhat, ami a klinikai gyakorlatban a gondos mérlegelés szükségességére világít rá [Shqara et al., 2022; Lopez-Moreno et al., 2021].

Az egészségügyi szakemberek számára az egyik fő nehézséget a terhesség egyedi immunológiai környezetének megértése jelenti. Az anyai immunrendszer a magzat immunológiai toleranciájára van berendezkedve, ami viszont növelheti az egyes fertőzésekkel szembeni fogékonyságot és megváltoztathatja a tipikus immunválaszokat is.

A terhesség alatti immunrendszer modulációjával kapcsolatos legújabb kutatások az immuntolerancia és az immunválaszok közötti - mind az anya egészségének, mind a magzati fejlődésnek fenntartásához szükséges - összetett kölcsönhatást helyezték a fókuszba (1. ábra).



1. ábra: A.) A terhesség alatti hormonális változások az immunológiai adaptáció alkalmával (a bal oldalon). B.) Az anyai bél-, száj- és hüvelyi mikrobiom hatása a terhesség alatti immunmodulációra (a jobb oldalon).

Továbbá az anyai mikrobiom hatását elemző tanulmányok bonyolult kapcsolatot mutatnak be a terhesség alatti immunmodulációval. A terhesség alatti fertőzések hatásmechanizmusának megértése elengedhetetlen a korai diagnózishoz, a megelőzéshez illetve a terápiás beavatkozáshoz, hogy ezáltal csökkenjen a vertikális átvitel kockázata és az optimális anyai-magzati egészség biztosítva legyen.

3.1 Toxoplazmózis

A *Toxoplasma gondii* egy obligát intracelluláris parazita, a toxoplazmózis kórokozója és a veleszületett fertőzéseket okozó TORCH komplex egyik tagja [Voekt et al. 2017]. Bár az immunkompetens egyéneknél gyakran tünetmentes, a terhesség alatti toxoplazmózis súlyos magzati szövődményekhez, például vízfejűséghez, intracranialis meszesedésekhez, chorioretinitishez és akár vetéléshez is vezethet [Belanger et al. 2025, Kochanowsky et al. 2018]. A magzati átvitel kockázata a terhességi korrall növekszik, de a kimenetek súlyossága általában nagyobb, ha a fertőzés a terhesség korábbi szakaszában következik be.

A súlyos szövődmények megelőzése érdekében az időben történő diagnózis és kezelés elengedhetetlen [Bollani et al. 2022]. A veleszületett toxoplazmózis súlyossága a terhességi héttől illetve attól függ, hogy a várandós nő korábban átesett-e a fertőzésen [Weiss et al. 2009].

Guerina és munkatársai azt találták, hogy a méhen belüli megerősített fertőzések 40%-a a rutin újszülöttkori vizsgálat során rendellenességet nem mutatott [Guerina et al., 1994], de később szemészeti illetőleg neurológiai elváltozások fedeztek fel. Ezért ezen szubklinikai rendellenességek korai diagnózisa a későbbi károsodás mértékét csökkentheti.

3.2 Gardnerella fertőzés

A *Gardnerella vaginalis* egy fakultatív anaerob baktérium, amely gyakran összefüggésbe hozható a bakteriális vaginózissal (BV), egy olyan állapottal, amit a normál hüvelyflóra összetételének a felborulása, különösen a védő *Lactobacillus* fajok kimerülése jellemez. A BV, amely a várandósság alatt gyakran előfordul, kezelés nélkül súlyos szövődményekhez vezethet. A BV patogenezise a *Gardnerella vaginalis* különféle virulenciafaktorainak (például szialidáz és vaginolizin) a termelődését foglalja magában. Ezek a hüvelyi hámrétegbe történő bakteriális penetrációval illetve a biofilm képzés képességével áll összefüggésben. A fent említett virulenciafaktorok nehezítik a hatékony kezelést és hozzájárulnak az exacerbációhoz [Rosca et al., 2022]. Ezen kívül a várandós nők immunválasza a BV során csökkenhet, mely a méhen belüli fertőzések kockázatát tovább súlyosbítja. A várandósság alatti hormonális változások illetve a *Gardnerella vaginalis* baktériummal összefüggő immunmoduláció közötti bonyolult kölcsönhatások arra utalnak, hogy a BV hatékony kezeléséhez a lehetséges szövődmények csökkentése érdekében sokrétű megközelítésre van szükség [Bornes et al., 2021].

4 A tanulmányok céljai

4.1 Toxoplazmózis

Tanulmányunk célja annak vizsgálata volt, hogy mely ultrahangos eltérések társulnak a leggyakrabban aktív *Toxoplasma* fertőzéssel illetve a fertőzés hosszú távú szövődményeivel. Célunk annak vizsgálata volt, hogy van-e összefüggés a várható szövődmények és a prenatális ultrahangvizsgálat során észlelt rendellenességek között.

4.2 Gardnerella fertőzés

A hüvelyi probiotikum jelöltek antimikrobiális hatásának szűrése a releváns mikroorganizmusokkal szemben (többek között a *G. vaginalis* érintően) kulcsfontosságú lépés a kiválasztási folyamatban. Elterjedt módszer a *Lactobacillus*ok sejtmentes felülűszóinak vizsgálata a kórokozók (például *G. vaginalis*) folyékony tenyészeiben. Bár ez a módszer viszonylag egyszerű, a *Lactobacillus*ok és a *G. vaginalis* közötti azon természetes kölcsönhatásokat mégsem képes reprodukálni, amelyek *in vivo*, egy közös mikrokörnyezetben zajlanak le. Azok az együtt-tenyésztési módszerek, amelyek során a *Lactobacillus* törzseket *G. vaginalis* baktériumtörzsekkel inkubálják együtt, ezt a problémát megoldhatják. Habár ezen módszerek jól beváltak, mégis jelentős manuális erőfeszítést igényelnek, így szűrésre kevésbé alkalmasak. Célunk egy költséghatékony, gyors és reprodukálható szűrőmódszer kidolgozása volt, amelynek a manuális munkaigénye csekély.

5 Hipotézis

5.1 Toxoplazmózis

1. Az irodalom áttekintése illetőleg a prenatális ultrahangvizsgálataink érzékeny és specifikus ultrahangos markert kínálhatnak az aktív *Toxoplasma* fertőzés kimutatására.
2. A magzati ultrahangvizsgálat során tapasztalt elváltozások későbbi újszülöttkori szövődményeket jeleznek. Mindez lehetővé teszi számunkra azt, hogy non-invazív módszerrel prognosztizáljuk az újszülöttkori infekciós szövődmények megjelenését illetőleg azok mértékét.

5.2 Gardnerella fertőzés

1. A direkt qPCR hatékonyan méri az antimikrobiális aktivitást és szűrőmódszerként alkalmazható BV esetén.

2. Az in vivo mikrobiális kölcsönhatásokat jobban tükröző együttes tenyészeteket is fel kellene használni akkor, amikor a *G. vaginalis* növekedésének *Lactobacillus* által történő gátlását értékeljük.

6 Anyag és módszerek

6.1 Toxoplazmózis

Egy alapos - az összes prenatális ultrahangmarkert felölelő - irodalmi áttekintést követően *Toxoplasma* fertőzés vizsgálatát terveztük meg. Prospektív vizsgálatunkban a Semmelweis Egyetem Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikáján 1996 és 2020 között szerológiai vizsgálattal igazolt, friss anyai *Toxoplasma* fertőzések eseteit elemeztük.

A vizsgálatba azokat a várandós nőket vontuk be, akik genetikai tanácsadásra jelentkeztek az osztályon, és akiknél a *Toxoplasma* fertőzöttséget szerológiai vizsgálattal igazolták, illetve amniocentézist kértek. Azon személyeket, akik az amniocentézis előtt vetélésen estek át, vagy nem kérték az amniocentézist, a vizsgálatból kizártuk.

A toxoplazmózis detektálására szerológiai tesztet, ultrahangvizsgálatot, DNS izolálással egybekötött amniocentézist, fluoreszcens PCR-t illetőleg DNS-fragmentum-analízist alkalmaztunk.

6.2 *Gardnerella* fertőzés

Két *L. crispatus* (*L. crispatus*-200, *L. crispatus*-202), két *L. gasseri* (*L. gasseri*-212, *L. gasseri*-224), egy *L. jensenii* (*L. jensenii*-241) és egy *G. vaginalis* izolátumhoz jutottunk hozzá hüvelyváladék minták rutin mikrobiológiai diagnosztikája során (Szegedi Tudományegyetem, Orvosi Mikrobiológiai Tanszék, Szeged, Magyarország).

A gardnerellosis kimutatásához bakteriális festést, növekedési kinetikát, direkt qPCR-t illetve a *G. vaginalis* növekedés *Lactobacillus* felülűszó illetve együttes tenyészet által történő gátlásának a vizsgálatát vettük igénybe.

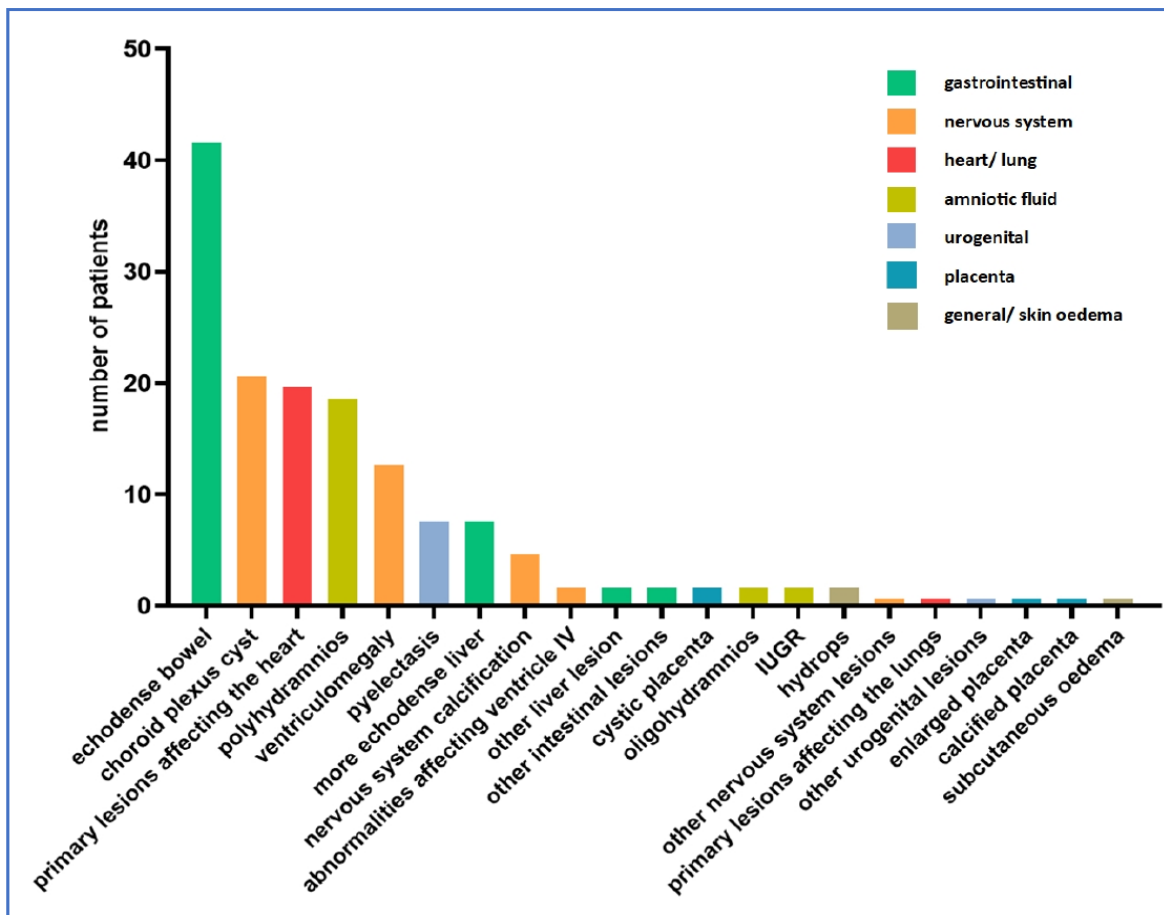
7 Eredmények

7.1 Toxoplazmózis

Az összes prenatális ultrahangjelre kiterjedő irodalmi áttekintésünk alapján a rendelkezésre álló szakirodalom szerint a veleszületett toxoplazma fertőzésre utaló leggyakoribb prenatális

ultrahangjelek a hydrops fetalis, az ascites, a perikardiális folyadékgyülem, a pleurális folyadékgyülem és a hyperechogen belek voltak. Egyéb rendellenességeként agyi parenchymális elváltozások, ventriculomegalia, hepatosplenomegalia, egyetlen köldökzsínór (SUA) és a terhességi korhoz képest kis súlyú gyermek (SGA) is előfordult.

A vizsgálatban 133 esetben észleltek ultrahangvizsgálati rendellenességet a várandósság alatt, míg 105 esetben nem találtak rendellenességet az ultrahangvizsgálat során. A 2. ábra az ultrahangvizsgálat alatt észlelt rendellenességek eloszlását mutatja be.

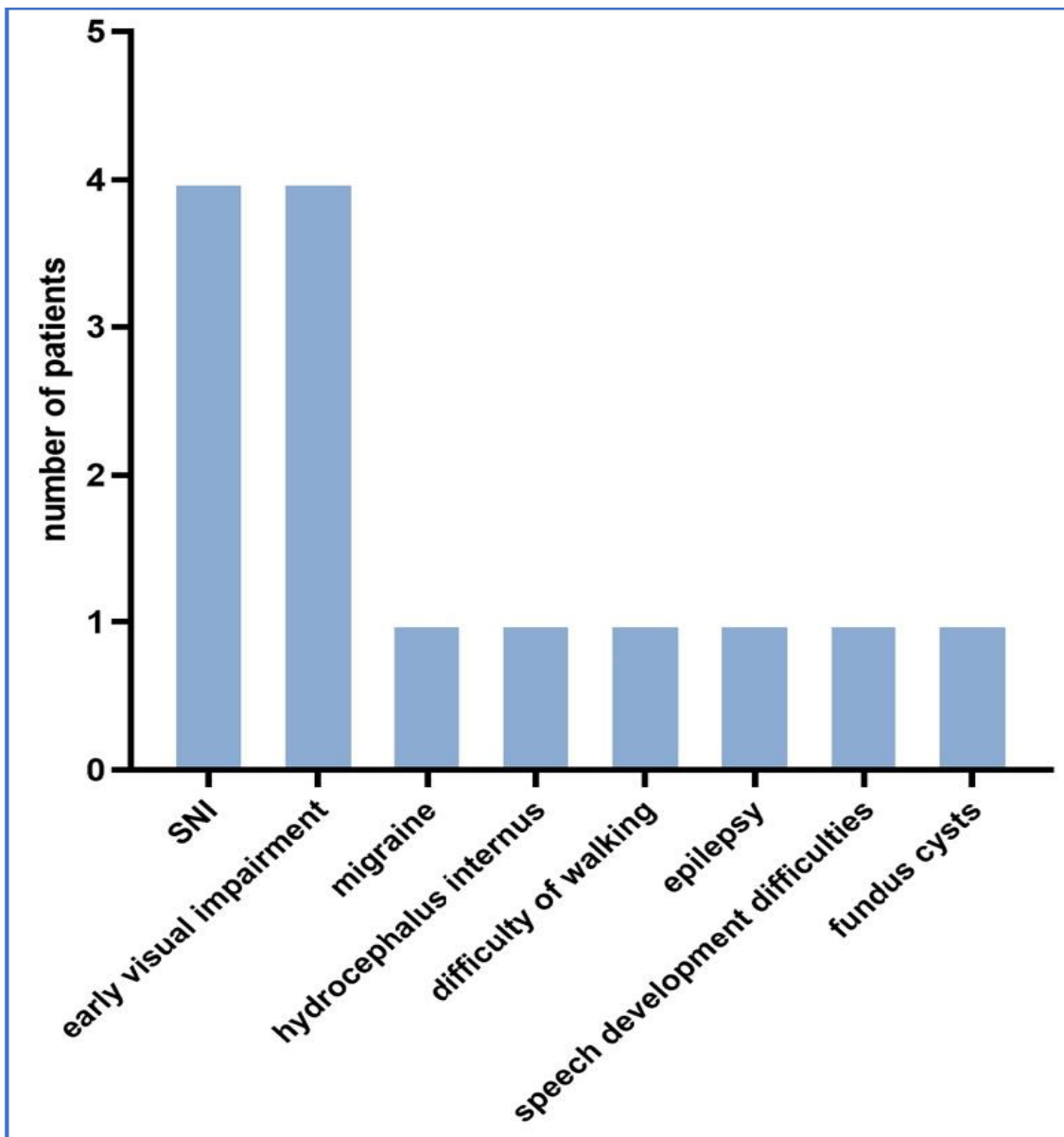


2. ábra. Az ultrahangvizsgálattal kimutatható eltérések megoszlása toxoplazmózisban ($n = 105$ eset).

Az anyai vér szerológiai vizsgálata a 238 IgM-pozitív esetből 234 esetben mutatott ki IgG pozitivitást, míg négy esetben határérték (kétes) IgM volt megfigyelhető. A magzatvíz mintákból PCR vizsgálattal nyolc esetben tártak fel *Toxoplasma* fertőzést, míg 230 esetben negatív eredményt kaptak. A pozitív PCR-minták közül öt terhesség került megszakításra, és három terhesség pedig kihordásra. Mindhárom esetben érett baba született. Bár az amniocentézis során tapasztalt PCR-pozitivitás aránya szignifikánsan alacsonyabb volt,

megállapítható, hogy amikor az amniocentézis során nyert minta negatív volt, a várandós nők a terhesség kihordását nagyobb arányban választották.

139 esetben végeztek neonatológiai utánkövetést, és 117 esetben nem találtak rendellenességet az utánkövetés során, míg 22 esetben voltak kimutatható szövődmények, amelyek valószínűleg a Toxoplasma fertőzéssel álltak összefüggésben. A 3. ábra az utánkövetési időszakban észlelt a neurológiai és a más egyéb rendellenességek megoszlását tárja elénk.

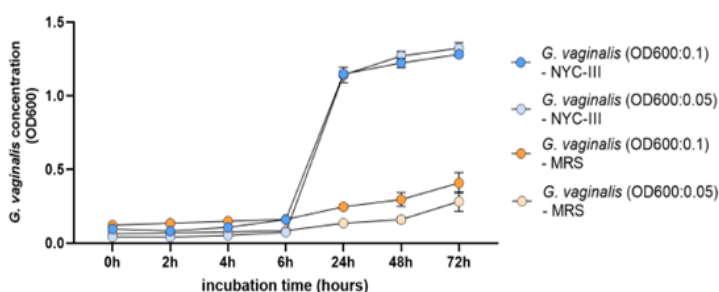


3. ábra. A toxoplazmózisos betegek nyomon követése során észlelt neurológiai illetve más egyéb rendellenességek megoszlása

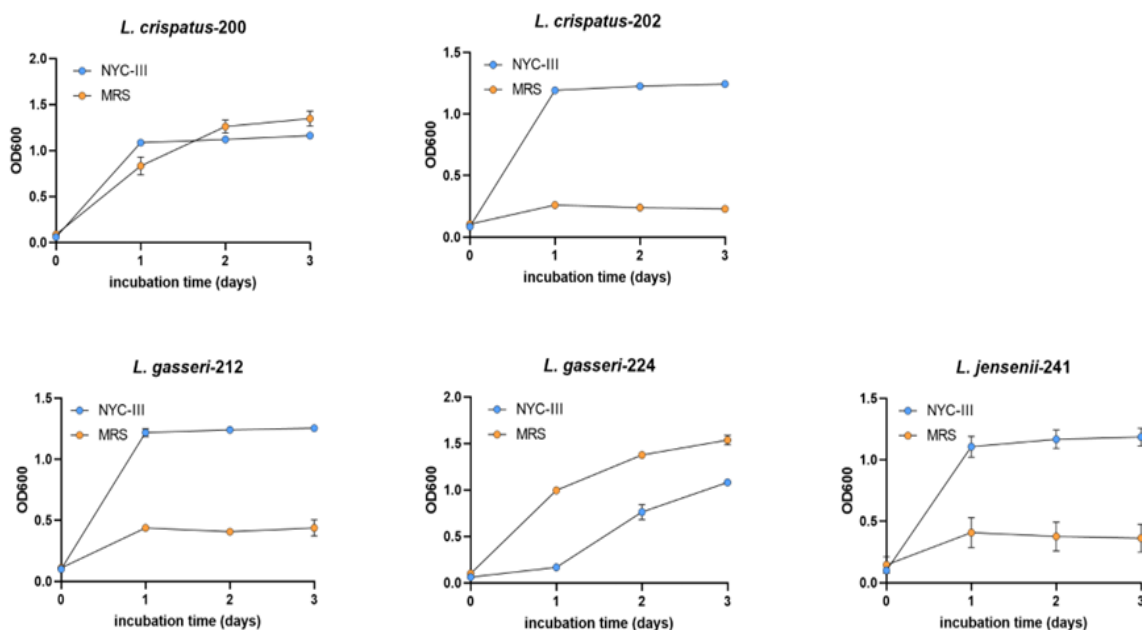
7.2 Gardnerella fertőzés

Az MRS és a NYC-III táptalajok *G. vaginalis* és *Lactobacillus* növekedést elősegítő képességének az összehasonlításához mindkét baktériumot mindkét táptalajban párhuzamosan tenyésztettük (4A. ábra). Ezek az adatok arra utalnak, hogy az MRS táptalaj nem támogatja a kis mennyiségben jelenlévő *G. vaginalis* növekedését. A *Lactobacillus* növekedését is teszteltük a két táptalajban (4B. ábra). Érdekes módon csak az *L. gasseri*-224 nőtt jobban a jól bevált *Lactobacillus* MRS táptalajban, mint a NYC-III táptalajban. Az *L. crispatus*-200 hasonló növekedési kinetikát mutatott mindkét táptalajban, és a maradék három izolátum jobban növekedett a NYC-III táptalajban, mint az MRS táptalajban.

A



B



4. ábra. A *G. vaginalis* és a *Lactobacillus* spp. növekedési kinetikája MRS és NYC-III táptalajokban. (A) A *G. vaginalis* növekedése MRS és NYC-III táptalajokban. A *G. vaginalis* MRS vagy NYC-III táptalajban szaporítottuk 72 órán át 37°C-on, 5% CO₂-tartalom mellett. (B) *Lactobacillus* spp. növekedése MRS és NYC-III táptalajokban. A *Lactobacillus* törzseket MRS vagy NYC-III táptalajban szaporítottuk 72 órán át 37°C-on, 5% CO₂-tartalom mellett. Az OD₆₀₀ értéket mindegyik időpontban megmértük (n=4). Az adatokat átlag ± SD formátumban adjuk meg.

Összességében ezek a kísérletek azt mutatták, hogy a NYC-III mind a *G. vaginalis*, mind a *Lactobacillus* törzsek növekedését támogatja, és alkalmas együttes tenyésztési kísérletekre is. Minden egyes törzs sejtmentes felülúszóját 50%, 25% és 12,5%-os koncentrációban teszteltük. 50%-os koncentrációnál három törzs a kontroll érték körülbelül 28,2-31,9%-ára csökkentette a *G. vaginalis* növekedését, mialatt az *L. gasseri*-224 és az *L. gasseri*-212 kevésbé volt hatékony, csak 48,6-63,9%-ra csökkentette a *G. vaginalis* növekedését. 25%-os koncentrációnál az *L. jensenii*-241 és az *L. crispatus*-202 idézte elő a legnagyobb gátló hatást, a *G. vaginalis* növekedését 52,5%-ra, illetve 57%-ra korlátozva. 12,5%-os koncentrációnál mindegyik törzs a kontroll érték körülbelül 80%-ára korlátozta a *G. vaginalis* növekedését.

Az együtt tenyésztési kísérletekhez három kiindulási *Lactobacillus*:*G. vaginalis* arányt teszteltünk: 10:1, 1:1 és 1:10. A *G. vaginalis* növekedésének monitorizálására direkt qPCR módszert alkalmaztunk. Az *L. jensenii*-241 és az *L. gasseri*-224 mindhárom inokulum aránynál szignifikánsan gátolta a *G. vaginalis* növekedését.

Az *L. crispatus*-200 és az *L. crispatus*-202 csak akkor mutatott jelentős növekedésgátlást, ha az együtt tenyésztett mintákban tízszer annyi vagy azonos mennyiségű *Lactobacillus* volt kezdetben jelen. Az *L. gasseri*-212 volt a leggyengébb inhibitor, amely csak akkor prezentált jelentős mértékű gátlást, ha az együttes tenyészetekben kezdetben tízszeres volt a *Lactobacillus* mennyisége.

8 Következtetések

A prenatális fertőzések szűrése fontos a várandósság alatt, mivel minél korábban történik a fertőzés, annál súlyosabbak a következmények.

Toxoplazmózis esetén az ultrahangvizsgálat során észlelt leggyakoribb eltérések az idegrendszer és a gyomor-bélrendszert érintik. Gyanú esetén az indirekt módszerek mellett PCR-teszt elvégzése is javasolt, amely a várandós nőnek a terhességgel kapcsolatos döntésben segít.

Javasoljuk az általános szűrést az első trimeszterben végzett vérvizsgálat során. Pozitív IgM esetén a klinikus riasztást kap, és a laboratórium ugyanazzal a mintával automatikusan elvégzi az IgG aviditási vizsgálatot. Ha az aviditás (a terhességi hét függvényében) alacsony vagy közepes, akkor az amniocentézisig gyógyszeres terápia elkezdése javasolt. Ha az IgG negatív

és az IgM pozitív, akkor a vizsgálatot a korai fertőzés illetőleg az álpozitív IgM megkülönböztetése érdekében két hét múlva megismételjük. Szeronegatív várandós nőknél nem szabad a szerológiai vizsgálatot megismételni a második illetőleg harmadik trimeszterben.

A szövődmények súlyosságát és megjelenését tekintve nem találtunk olyan prenatális tényezőket, amelyekkel szignifikáns összefüggést tudunk volna bizonyítani. Bár az ultrahang- és PCR-vizsgálat nélkülözhetetlen eszközök a terhesség alatti toxoplazmózis relevanciájának meghatározásában, kiterjedt kutatásokra van még szükség a klinikai eredmények változékonyságához hozzájáruló további tényezők azonosításához. A toxoplazmózissal szövődött terhességek kapcsán tapasztalatot szerzett – több orvosi szakterületet is magában foglaló - csapatnak kell az utánkövetést illetve gondozást végeznie.

A BV szűrése fontos a terhesség alatt. Tanulmányunk azt ajánlja, hogy az in vivo mikrobiális kölcsönhatásokat jobban tükröző együttes tenyészeteket is kellene alkalmazni a Lactobacillus által kiváltott G. vaginalis növekedésgátlás értékelésekor. Direkt qPCR módszerünk az antimikrobiális aktivitás gyors és kvantitatív mérését teszi lehetővé együttes tenyészetek esetén. A Lactobacillus terápia, amely Lactobacillus törzseket tartalmazó probiotikumok felhasználásával történő intim mosakodást jelent, a várandósság alatt általában biztonságosnak tekinthető. A tanulmányunk olyan potenciális előnyökre utal, mint például a G. vaginalis túlszaporodását illetőleg a bakteriális vaginózist érintő kockázat mérséklése, ily módon pedig javulhat a várandós egészsége.

9 Korlátozó tényezők

9.1 Toxoplazmózis

Tanulmányunk egyik korlátja az volt, hogy a vizsgált időszakban prenatális MRI-vizsgálatot nem alkalmazták széles körben, emiatt sok esetben az ultrahangos diagnózis nem került alátámasztásra. Ezenkívül az utánkövetési idő a jelentésekben változó volt.

9.2 Gardnerella fertőzés

A qPCR módszerünket NYC-III táptalajjal teszteltük. A direkt qPCR jó eredményt mutatott fel ezen táptalajjal, de a táptalajok szélesebb skálájának az alkalmazása jobban demonstrálná a módszer megalapozottságát. További korlátnak minősül a tesztelt Lactobacillus törzsek száma. Újabb törzsek elemzése tisztázhatná azt, hogy a sejtmentes felülűző illetve az együttes tenyészet által kiváltott gátló hatásban megfigyelhető különbség gyakori-e a Lactobacillusok között.

10 Új eredmények és megállapítások:

10.1 Toxoplazmózis

1. Általános toxoplazmózis szűrést javasolunk az első trimeszterben végzett anyai vérvizsgálat során.
2. Az ultrahangvizsgálat fontos a magzati életben, de nem elég specifikus a magzati fertőzések diagnosztizálására.
3. Nem találtunk egyetlen olyan specifikus prenatális ultrahangos jellemzőt sem, amellyel a toxoplazmózis szűrés tekintetében jelentős eredményről tudtunk volna beszámolni.
4. Az amniocentézis fontos diagnosztikai eszköz a magzati toxoplazmózist illetően. PCR segítségével ugyanis lehetővé teszi a *Toxoplasma gondii* DNS-ének a kimutatását a magzatvízben, ami megerősítheti, de ki is zárhatja a magzati *Toxoplasma gondii* fertőzést. Ez az információ kulcsfontosságú mind az anyát, mind pedig a magzatot érintő terápia döntések meghozatalához.

10.2 Gardnerella fertőzés

1. Igazolást nyert, hogy a *G. vaginalis* növekedését a *Lactobacillus* gátolja.
2. A direkt qPCR hatékonyan bizonyult az antimikrobiális aktivitás mérésére.
3. Összehasonlítottuk a *Lactobacillus* sejtmentes felülúszójának illetve a *Lactobacillus-G. vaginalis* együttes tenyészetéből származó felülúszónak a gátló hatását a *G. vaginalis* növekedésére. Az *in vivo* mikrobiális kölcsönhatásokat jobban tükröző együttes tenyészeteket is kellene alkalmazni a *Lactobacillus* által kiváltott *G. vaginalis* növekedésgátlás értékelésére.
4. A *Lactobacillus* terápia oly módon javítja az anya egészségét, hogy csökkenti a *G. vaginalis* túlszaporodásának illetve a bakteriális vaginózisnak a kockázatát.

11 Referenciák

- [Al-Hakami, A., Paul, E., Al-Abed, F., Alzoani, A., Shati, A., Assiri, M., Chandramoorthy, H. Prevalence of toxoplasmosis, rubella, cytomegalovirus, and herpes \(TORCH\) infections among women attending the antenatal care clinic, maternity hospital in Abha, South Western Saudi Arabia. Saudi Medical Journal, 2020;41\(7\), 757-762. <https://doi.org/10.15537/smj.2020.7.25121>](#)
- [Alsamarai, A. and Aljumaili, Z. Seroepidemiology of toxoplasma, rubella, cytomegalovirus and herpes simplex virus-2 in women with bad obstetric history. Part i: toxoplasma and rubella infections. Our Dermatology Online, 2013;4\(4\), 522-535. <https://doi.org/10.7241/ourd.20134.135>](#)
- [Belanger, B.G., Lui, F. Embryology, Teratology TORCH. . In: StatPearls \[Internet\]. Treasure Island \(FL\): StatPearls Publishing; 2025 Jan \(updated 24 Jul 2024\) Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545148/>](#)
- [Bollani, L.; Auriti, C.; Achille, C.; Garofoli, F.; De Rose, D.U.; Meroni, V.; Salvatori, G.; Tziialla, C. Congenital Toxoplasmosis: The State of the Art. Front. Pediatr. 2022; 10, 894573. doi: 10.3389/fped.2022.894573](#)
- [Bornes, S.; Camarès, O.; Paquet-Gachinat, M.; Philippe, V.; Jacques, R.; Caroline, D.; Adrien, N. Rapid Quantitative PCR Assay for the Detection of the Three Vaginal Pathogens Candida, Gardnerella and Atopobium as well as the Commensal Lactobacillus Genera. Int. J. Microbiol. Biotechnol. 2021, 6 \(3\), 71–77. doi: 10.11648/j.ijmb.20210603.12](#)
- [Fitzpatrick, D., Holmes, N., & Hui, L. A systematic review of maternal torch serology as a screen for suspected fetal infection. Obstetrical & Gynecological Survey, 2022;77\(7\), 398-399. <https://doi.org/10.1097/01.ogx.0000852748.18194.82>](#)
- [Guerina, N.G.; Hsu, H.W.; Meissner, H.C.; Maguire, J.H.; Lynfield, R.; Stechenberg, B.; Abroms, I.; Pasternack, M.S.; Hoff, R.; Eaton, R.B.; et al. Neonatal serologic screening and early treatment for congenital Toxoplasma gondii infection. The New England Regional Toxoplasma Working Group. N. Engl. J. Med. 1994, 330, 1858–1863. doi: 10.1056/NEJM199406303302604.](#)
- [Kochanowsky, J. A. and Koshy, A. A. Toxoplasma gondii. Curr. Biol. 2018, 28, R770–R771. doi: 10.1016/j.cub.2018.05.035.](#)
- [López-Moreno, A.; Aguilera, M. Vaginal Probiotics for Reproductive Health and Related Dysbiosis: Systematic Review and Meta-Analysis. J. Clin. Med. 2021, 10, 1461, doi:10.3390/jcm10071461.](#)
- [Rosca, A.S.; Castro, J.; Sousa, L.G.V.; França, A.; Cavaleiro, C.; Salgueiro, L.; Cerca, N. Six Bacterial Vaginosis-Associated Species Can Form an In Vitro and Ex Vivo Polymicrobial Biofilm That Is Susceptible to Thymbra Capitata Essential Oil. Front. Cell. Infect. Microbiol. 2022, 12, 824860, doi:10.3389/fcimb.2022.824860.](#)
- [Shqara, A.R., Bussidan, S., Glikman, D., Rechnitzer, H., Lowenstein, L., Wolf, M.F. Clinical implications of uterine cultures obtained during urgent caesarean section. ANZ-JOG 2022;63\(3\):334-351. <https://doi.org/10.1111/ajo.13630>](#)
- [Voekt, C.A.; Rinderknecht, T.; Hirsch, H.H.; Blaich, A.; Hösli, I.M. Ultrasound indications for maternal STORCH testing in pregnancy. Swiss Med. Wkly. 2017; 147: w14534. doi: 10.4414/sm.w.2017.](#)
- [Weiss, L.M.; Dubey, J.P. Toxoplasmosis: A history of clinical observations. Int. J. Parasitol. 2009;39:895–901. doi: 10.1016/j.ijpara.2009.02.004.](#)