

GIARDIA ÉS **CRYPTOSPORIDIUM** PARAZITÁK KIMUTATÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI VÍZBŐL

PLUTZER JUDIT

OKK-OKI, Vízhigiénés Osztály, Vízbőlgyia Laboratórium

1999 júniusában, Londonban lefolytatott harmadik „Környezet és egészség” miniszteri értekezleten elfogadottak alapján a víz által közvetített betegségek megelőzése és felderítése kiemelt fontosságú. Az Európai Unióhoz való csatlakozásunk maga után vonja az EU-ban használatos ivóvíz direktíva betartását. A direktíva (98/83) 4.§ 1. a pontja hangsúlyozza, hogy „a víz akkor felel meg ivóvíz minőségnek, ha mentes minden mikroorganizmustól, parazitától és minden olyan anyagtól, amely adott mennyiségben vagy koncentrációban potenciális veszélyt jelent az ember egészségére.” A paraziták közé tartozó **Cryptosporidium parvum** és *Giardia lamblia* protozoonok jelenléte az ivóvízben, az utóbbi időben egyre nagyobb problémát jelent világszerte. A fertőző dózisa akár egy oociszta, illetve 1-10 ciszta is lehet (1).

Japánból, az Amerikai Egyesült Államok több részéről, Angliából, Ausztráliából, Olaszországból, Új-Zélandból van adat víz eredetű **Cryptosporidium** fertőzésre. Már 1976-ban felfigyeltek a jelenségre és napjainkig 69 nagyméretű megbetegedést írtak le (2-8).

Giardiáról először 1681-ben Leeuwenhoek írt, bár az ismeret akkor még igen hiányos volt róla (9). A víz útján való terjedéséről és szerepéről a vízjárványokban, 1946-ban bizonyosodtak meg a Tokiói eset kapcsán (egy szállodában szennyvízzel kommunikált víztől 150 amerikai vendég betegedett meg) (10). Nagy vízi eredetű *Giardia* infekciókról számoltak be az Amerikai Egyesült Államokból, Nagy-Britanniából, Kanadából, Ausztráliából, Oroszországból, Svédországból (11, 12, 13).

Az esetek közös jellemzője, hogy hegyvidéki üdülőkörzetben, nemzeti parkban, téli sportcentrumban, szezonális szállóhelyeken jelentkezett vagy ilyen helyek-ről indult ki. A járványok által érintett vízművek általában jó kémiai és bakteriológiai minőségű hegyi patakok, tavak vizét használják, ritkán történik szennyvízes kontamináció. A szennyezés előidézői főleg erdei állatok (10).

A jelenlegi, hagyományos víz tisztítási technológiák a **Cryptosporidium** és *Giardia* inaktiválására vagy eltávolítására nem alkalmasak. Az a koncentráció, ami baktériumokhoz elegendő, a protozoonokhoz nem (UV, ózon, klór és egyéb hagyományos fertőtlenítőszer). Az eltávolítás csak koaguláció, mikroszűrés, ultraszűrés együttes alkalmazásával hatékony. Az oociszták életképtelenné tételéhez különleges eljárás szükséges. Ezek a technológiák a legtöbb kis vízműnél nem találhatók meg (14).

A **Cryptosporidium** oociszták a tiszta vízben 1 évig is életben maradnak. Fertőzőképességüket fagyasztás vagy forralás után veszítik el. 60 °C-os hőkezelés 5 percen keresztül elegendő a csírázás teljes gátlásához. A fagyasztás -70 °C-on hatásos. A szobahőmérsékleten való kb. 4 órás szárítás az oocisztákat elpusztítja. A magas és alacsony pH hatékony (14).

A vizekbe került *Giardia* ciszták hosszú ideig életképesek maradnak, és különösen 0-10 C közötti hőmérsékleten jelentenek fokozott járványveszélyt (magas hőmérsékleten a ciszták elpusztulnak: 37 C körül néhány nap, 20 C közelében 3-4 hét, 1-8 C-on néhány hónap a túlélésük, míg fagypontra alatti a fertőzőképesség megőrzése órákra tehető) (15).

A *Giardiának* két fajtát ismerjük:

A *Giardia lamblia* vagy *intestinalis*, ami emberben élősöklik.

A *Giardia muris*, amely egereket betegít meg (16).

A *Giardia* sejt a fertőzött vékonybél kezdeti szakaszán, epicellulárisan található. Sárga, bűzös hasmenés, puffadás, hányinger, étvágytalanság, gyengélkedés, esetleg láz, a székletben megjelenő vér a heveny forma velejárója (13). A gazdaszervezetből táplálékot von el, a szénhidrát, fehérje, zsír, A, D, K vitaminok és vas felszívódási zavarokat okoz. A, D hypovitaminosis, duodenitis, enteritis, máj és epebántalmak, csontfejlődési zavar, dermatitis, cheilosis (az ajak nyálkahártyájának berepedezése) jelentkezhet. A tünetek elhúzódhatnak (kezelés nélkül akár 2-3 évig is), fokozódhatnak, enyhülhetnek. A fertőzés krónikus formába is átmehet. A kezelése metronidazollal, tinidazollal, terhes anyáknál és gyerekeknél furanidazollal történik (17).

A cisztából keletkező protozoonból növekedéssel alakul ki a trophozoit (vegetatív alak). Ez a vegetatív alak szívófelületével a vékonybél felső szakaszán a bélhámsejtekre tapad. Növekedés, osztódás után encisztálódik. Ezt a folyamatot az organizmus számára kedvezőtlen körülmények, illetve a gazdaszervezet immunválasza indukálják. A fertőzött egyénből naponta székletgrammonként 0,5-7 millió ciszta távozhat. Az új szervezetbe került ciszta vegetatív formává alakul, és kezdődik a folyamat előlről (10).

A giardiázis ott terjed leginkább, ahol sok ember fordul meg, van jelen egy időben (iskola, óvoda, napközi otthon, öregek otthona), illetve ahol a higiéné nem megfelelő.

A fertőzés terjedhet emberről emberre fekál-orál úton, állatról emberre a hordozó állatoktól (patkány, kutya, macska, szarvasmarha, vadállatok), bár ez utóbbi igen ritka. A indirekt, vízzel közvetített fertőzésnek kiemelt a jelentősége, mivel fürdőzéskor vagy ivás során a kórokozó a bélcsatornába juthat. A vizek szennyeződését a szennyvizek szabadba vagy fogadóba engedése okozza, illetve a kontamináció lehet állati eredetű is (17).

A **Cryptosporidium**nak 6 fajtát ismerjük:

1. A **Cryptosporidium parvum** emlősben és emberben,
2. a *C. baileyi* madarakban,
3. a *C. meleagridis* madarakban,
4. a *C. muris* rágcsálókban,
5. a *C. serpentis* hüllőkben,
6. a *C. nesorum* halakban élősködik (16).

Újabb adatok szerint az oociszta falprotein milyensége alapján—a fenti fajokon kívül—elkülöníthető a **Cryptosporidium wrairi**, *C. felis*, *C. andersoni*. Az elkülönítéshez PCR technikát alkalmaztak. A *C. parvum*nak a következő genotípusait határozták meg: emberi, szarvasmarha, majom, erszényes, görény, egér, sertés, kutya genotípusok (18).

Az oociszta (4-6 µm) a fertőzött ileumban az epitelsejtek felszínéhez közel, intracellulárisan található. Dezmoszómaszerű kapcsolata van a sejtekkel, és ezen keresztül veszi fel a gazdasejtől a táplálékot. A szervezetbe jutó oocisztából négy fertőzőképes sporozoit szabadul ki epesók és emésztőnedvek hatására, melyek a bél epitelsejtjeinek felszínére tapadnak. A sporozoitokból több lépésen keresztül gaméták alakulnak ki, melyek összeolvadásából újabb oociszták lesznek. A vastag falú oociszták a székllettel ürülnek. A vékony falú oocisztákból a bélben kiszabaduló sporozoitok révén autoinfekció következik be (19).

A **Cryptosporidium** a hordozó (főként fiatal) állatok – pl. szarvasmarha, kecske, juh, sertés, kutya, macska, őz, ló, nyúl– ürülékéből kerülhet a nyersvízbe. Ennek kockázata állattartó telepek környékén, tavasszal, az esőzések miatti árvizek idején a legnagyobb, ekkor az újszülött állatok száma is nagy. Ember szempontjából nálunk a szarvasmarha és juh jelentős, mint veszélyforrás. Nagy Béla adatai alapján Magyarországon a borjakban 21%-os gyakorisággal a **Cryptosporidium** a 3. leggyakoribb kórokozó. Az állományok 70%-ában kimutatható. A hasmenéses bárányok 22,6 %-ában lehetett **Cryptosporidium**ot kimutatni (20).

A **Cryptosporidium** az emberi szervezetbe jutva 2-10 napig tartó erős hasmenést (esetleg hányingert, hányást, fejfájást, izomfájdalmakat, lázat) okoz. Kezelés nélkül spontán gyógyul. Előfordulhat dehidrató (kiszáradás) és chachexia (leromlott állapot, elerőtlenedés). A fertőzés immunhiányos betegeknél (AIDS-esek) halált is okozhat, ld. Milwaukee (19, 21). A kriptosporidiózis gyakran veszélyezteti a kempingezőket és túrázókat, akik forrásvizet használnak ivásra.

A fertőzött vizen kívül veszélyforrás a nyers tej, nyers zöldség és gyümölcs fogyasztása, fertőzött állatokkal dolgozó emberrel illetve fertőzött állattal, székllettel való közvetlen érintkezés (22).

Hazai adatok:

A hazai viszonyokról a mai napig nagyon kevés adatunk van. Kubinyi (1987) 1955-1984 között 260 víz eredetű járványról számol be. A megbetegedések többsége (64,5%-a) olyan enteritis volt, melyben a kórokozót nem sikerült megállapítani (10). Itt valószínűsíthető a *Giardia* és/vagy **Cryptosporidium** eredet. Kádár (23) adatai alapján 1986-tól 12 év alatt 12 ivóvíz által terjesztett járvány volt, 3344 ismertté vált megbetegedéssel. Salmonella 4 járványban, Shigella sonnei 2, Campylobacter jejuni 1 járványban szerepelt. 5 esetben a kórokozó nem ismert.

A 3344 ismertté vált megbetegedésből 944 okozója ismeretlen.

A 18 forrásvízzel működő borsodi vízmű közül egynek, a szőlősdárdóinak vízvezetéki vizéből Andrik Péter (Borsod megyei ÁNTSZ) tudott kimutatni ismételt *Giardiát*, kis mennyiségű víz átszűrésével is. A víz szűrése után flotációs tisztadúsítást végzett, melyet mikroszkópos vizsgálat követett (24,25).

A Fővárosi Vízművek biológia laboratóriumában Hegedűs János végez rendszeresen **Cryptosporidium** és *Giardia* vizsgálatokat az EPA (az amerikai Environmental Protection Agency) által ajánlott módszerrel (26).

Laboratóriumunkban is beállítottuk az általánosan elfogadott EPA standardban leírt módszert.

A metodika rövid összefoglalása:

Speciális szűrővel nagy mennyiségű mintát szűrünk. A szűrőn fennmaradó részt pufferrel oldjuk ki. Ezután immunomágneses szeparációt végzünk, azaz a keresett cisztákat, oocisztákat tovább dúsítjuk. Az azonosítást **Cryptosporidium** és *Giardia* specifikus ellenanyaghoz kötött FITC festéssel, epifluorescens, differenciál interferencia kontrasztal működő mikroszkóppal végezzük. A festést specifikusabbá tehetjük DAPI DNS festéssel is (16).

A vízben talált protozoonok eredetének kiderítésére a víznyelő hely közelében talált állattartó telepekről származó széklletminták vizsgálatát végezzük el.

Laboratóriumunk országos felmérésbe kezdett. Azokat a víznyelő helyeket részesítjük előnyben

vizsgálataink során, ahol az ember veszélyeztettségének lehetősége megvan: pl. ahol az ivóvíz felszíni vízkivételből származik vagy a karszterületek, ahol a felszíni leegeltetés miatt a víz a csapadék bemosó hatására szennyeződhet.

Tavaly ősszel az Aggteleki Nemzeti Park karsztján levő ivóvízre használt kútban *Giardia lamblia* mutattunk ki. Eredményünket a Swansea Public Health Laboratory, *Cryptosporidium* referencia labor vezetője, Rachel Chalmers is megerősítette.

Felhasznált irodalom:

1. Daniel P. A.: *Cryptosporidium*: a risk assessment. Durban, 9-15 September 1995, 20th International Water Supply Congress and Exhibition, Water Supply – The Essential Service: Working for Excellence: 6 Special Subject: Daniel P. A., Dumoutier N., Mandra V., Tambo W., Kamei T.: Pathogenic protozoa in raw and drinking water: occurrence and removal (*Giardia*, *Cryptosporidium*, etc.)
2. Kramer M. H., Herwaldt B. L., Craun G. F., Calderon R. L., Juranek D. D.: Surveillance for waterborne disease outbreaks – United States, 1993-94 (1996), Mor. Mortal. Wkly Rep. CDC Suveill. Summ. 45(1): 1-33.
3. Cicirello: Cryptosporidiosis in children during a massive waterborne outbreak in Milwaukee, Wisconsin: clinical, laboratory and epidemiologic findings (1997), Epidemiol. Inf. 119: 53-60.
4. Kuroki: An outbreak of waterborne Cryptosporidiosis in Kangawa, Japan (1996), Kansenshogaku Zasshi 70: 132-140.
5. Lemmon: Outbreak of Cryptosporidiosis linked to an indoor swimming pool (1996), Med. J. Aust. 165: 613-616.
6. *Cryptosporidium* Capsule Newsletter, FS Publishing, N. Y. (1997), 3(3): 5.
7. *Cryptosporidium* Capsule Newsletter, FS Publishing, N. Y. (1997), 3(1): 4., (1998), 3(6): 6.
8. *Cryptosporidium* Capsule Newsletter, FS Publishing, N. Y. (1999), 4(5): 1., 4(6): 1.
9. Boreham P. F., Uproft J. A., Upcroft P.: Changing approaches to the study of *Giardia* epidemiology: 1681-2000 (1990), Int. J. Parasitol. 4: 479-87.
10. Andrik P.: A *Giardia lamblia* terjedése ivóvíz útján. Irodalmi áttekintés I. A víz eredetű giardiázis. (1987), Hidrológiai Közlöny 5-6: 316-322.
11. Isaac-Renton J. L., Lewis L. F., Ong C. S., Nulsen M. F.: A second community outbreak of waterborne giardiasis in Canada and serological investigation of patients (1994), Trans R. Soc. Trop. Med. Hyg. 4: 395-9.
12. Ljungstrom I., Castor B.: Immune response to *Giardia lamblia* in a waterborne outbreak of giardiasis of Sweden (1992), J. Med. Microbiol. 36(5): 347-52.
13. Blythe S.: Travel Health Information Service: <http://www.travelhealth.com/giardia>.
14. David Dawson: Campden and Chorleywood Food research Association Guideline 21.1998
15. Andrik P.: A *Giardia lamblia* terjedése ivóvíz útján IV. A kórokozó eltávolítása vízkezelési eljárásokkal (1989), Hidrológiai Közlöny 4: 235-239.
16. United States Environmental Protection Agency, Office of Water Washington, DC 20460, EPA-821-R-99-006, April 1999, Method 1623: *Cryptosporidium* and *Giardia* in Water by Filtration/IMS/FA
17. Public Health Fact Sheet: Giardiasis: <http://www.vh.org/Patients/IHB/IntMed/Infectious/Giardiasis.html>
18. Lihua Xiao, Josef Limor, Una M. Morgan, Irshad M. Sulaiman, R. C. Andrew Thompson, Altaf A. Lal: Sequence differences in the diagnostic target region of the oocyst wall protein gene of *Cryptosporidium* parasites. Applied and Environmental Microbiology, December 2000, p. 5499-5502
begin_of_the_skype_highlighting 5499-5502 end_of_the_skype_highlighting, Vol. 66, No. 12
19. Basic Biology of *Cryptosporidium* (Division of Biology, Kansas State University), Updated: 11 January 1999. <http://www.ksu.edu/parasitology/basicbio>
20. Dr. Nagy Béla: Adatok a *Cryptosporidium* parvum fertőzöttség járványtanához emlős háziállatok hazai vizsgálatai alapján. Magyar Állatorvosok Lapja, 1995/3: 139-144.
21. Felicia Draft *Cryptosporidium* Home Page, *Cryptosporidium* fact sheet, Last modified: July 23 1999 <http://www.andrev.cmu.edu/fw24/Crypto.html>
22. Report of the group of Experts: *Cryptosporidium* in water Supplies, London, July, 1990
23. Kádár M.: Microbiological safety of water supplies. In: Deininger R. A. et al (eds.): Security of public water supplies, Kluwer Academic Publishers (2000) 185-195.
24. Mudri K.: Település- és környezet-egészségtan I. HIETE, Egészségügyi Főiskolai Kar (1997), 288.
25. Andrik P., Kőműves Zs.: A *Giardia lamblia* terjedése ivóvíz útján V. A hazai kutatás eredményei (1989), Hidrológiai Közlöny 6: 336-339.
26. Hegedűs János: Protozoa paraziták—*Cryptosporidium*, *Giardia*, *Cyclospora* sp.— jelentősége az ivóvízellátás területén. Vízmű Panoráma, VIII. 2. Sz., 2000