

Jani Soini, Kaisa Hemminki, Aija Pirnes, Merja Roivainen, Haider Al-Hello, Leena Maunula, Ari Kauppinen, Ilkka Miettinen, Pieter W. Smit, Sari Huusko, Salla Toikkanen ja Ruska Rimhanen-Finne

Norovirus GI.3 aiheutti toistuvia vatsatauti-epidemiaita pienessä hotellissa kesällä 2013

JOHDANTO. Pienessä hotellissa ilmeni toistuvia vatsatautitapauksia ilman, että taudinaiheuttajaa pystyttiin rutiinitutkimuksissa osoittamaan.

MENETELMÄT. Epidemiaselvitys tehtiin epidemiologisin, mikrobiologisin ja kemiallisin menetelmin.

TULOKSET. Selvityksessä taudinaiheuttajaksi osoitettiin norovirus GI.3. Sitä löytyi myös hotellin kaivovedestä ja kosketuspinoilta.

PÄÄTELMÄT. Epidemioiden selvitystyö vaatii sekä epidemiologisia tutkimuksia että laboratoriotutkimuksia, joiden jatkuva kehittäminen on tärkeää.

Norovirukset ovat Suomessa yleisimpiä akuuttien maha-suolitulehdusten sekä tavallisimpia elintarvike- ja vesivälitteisten epidemioiden aiheuttajia (1, 2). Ne leviävät nopeasti ja tehokkaasti henkilöstä toiseen ilmakeitse pisaratartuntana, kontaminoituneiden pintojen sekä ruoan ja veden välityksellä (1, 3, 4, 5).

Toukokuussa 2013 kunnallinen epidemiaselvitystyöryhmä ilmoitti THL:een epidemiaselvityksestä, joka liittyi paikallisessa hotellissa nautittuun äitienpäivälounaaseen (12.5.2013). Oireiden perusteella taudinaiheuttajaksi epäiltiin norovirusta, mutta virusta ei ollut todettu ympäristö- eikä potilasnäytteiden laboratoriotutkimuksissa.

Aineisto ja menetelmät

Hotellin kuvaus ja tarkastus. Ympäristöterveydenhuollon viranomaiset tarkastivat hotellin välittömästi saatuaan tiedon epidemiaselvityksestä. Tarkastuksessa kiinnitettiin huomiota hotellin, ravintolan ja hotelliympäristön yleiseen hygieniaan ja vesiinhuoltoon. Jäljellä olevista

ruoista, raaka-aineista ja vedestä otettiin näytteet mikrobiologisia tutkimuksia varten. Hotelliin tehtiin kaikkiaan 12 tarkastus- tai näytteenottokäyntiä toukokuun ja heinäkuun 2013 välisenä aikana.

Hotelliympäristö muodostui kuudesta rakennuksesta ja sijaitsi pienen vesistön rannalla. Hotellissa tarjottiin buffetlounasta ja illallista pääasiassa erikseen tilatuille ryhmille. Hotelli järjesti myös tilapäis- ja pitkäaikaismajoitusta muualta tulleille työntekijöille kuten rakennustyöntekijöille. Hotellin asiakkaille oli tarjolla aamiaisen ja halukkaille pitkäaikaismajoitettujille valmistettiin illalla pelkistetty kotiruokatyypinen illallinen. Touko-kesäkuussa 2013 hotellissa oli pitkäaikaismajoituksessa noin 60 henkilöä eri kansalaisuuksista. Hotellilla oli oma kaivo, josta se otti kaiken käyttövetensä.

Mikrobiologiset ja kemialliset tutkimukset. Ulostenäyte tutkittiin 32 hotellin asiakkaalta, joilla oli ollut ruokamyrkytysoireita, kaikilta kahdeksalta hotellin henkilökuntaan kuuluvilta henkilöiltä sekä yhdeltä oireilleen hotelliasiakkaan kanssa kontaktissa olleelta oireilevalta henkilöltä. Näytteet kerättiin

15.5.–20.6.2013, ja niistä tutkittiin kliinisessä laboratoriossa *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*, kampylobakteerit, salmonella, shigella ja yersinia (F-BaktVi3). 28 henkilöltä tutkittiin noro-, rota- ja adenovirukset (F-VirEpid). Pelkän noroviruksen (F-Noro) varalta tutkittiin 10 näytettä ja yksi noroviruksen antigeenin varalta (F-NoroAg). Helikobakteeriantigeeni (F-HepyAg) tutkittiin yhdestä ulostenäytteestä. Neljän sairastuneen ja jokaisen henkilökunnan jäsenen ulostenäytteestä tutkittiin lisäksi alkueläinten kystat, madot, madonmunat ja toukat (F-Para-O).

Koska ulostenäytteistä ei saatu osoitettua taudinaiheuttajaa, mutta oireiden perusteella epäiltiin vahvasti norovirusinfektiota, seitsemän sairastuneen hotelliasiakkaan ja seitsemän henkilökunnan jäsenen ulostenäytteet lähetettiin THL:een lisä- ja jatkotutkimuksia varten. Näytteet saatiin kolmen eri vierailijaryhmän sairastuneilta. Henkilökunnan ulostenäytteet otettiin 5.6.2013. Lisäksi yhdeltä noroviruspositiiviseksi osoittautuneelta henkilökunnan jäseneltä otettiin uusintanäyte vielä heinäkuun alussa. Noroviruksen lisäksi näytteistä tutkittiin THL:n bakteriologian ja virologian yksiköissä enterotoksigeeninen *Escherichia coli* (EPEC) ja kahdelta asiakkaalta ja kahdelta henkilökunnan jäseneltä astro- ja sapovirukset. Norovirusnäytteet tutkittiin THL:ssa monistamalla noroviruksen polymeraasi- ja kapsidialueita (TAULUKKO) (6, 7, 8, 9, 10, 11).

Vesinäytteitä otettiin ennen hotellin kaivon puhdistusta neljä kertaa keittiön hanasta ja kerran vesitankista (15.5.2013–7.6.2013) (TAULUKKO). Kaivon puhdistuksen jälkeen vesinäytteitä otettiin neljä kertaa keittiön hanasta (18.6.–21.8.2013). Näytteistä tutkittiin paikallisessa ympäristölaboratoriossa talousveden mikrobiologisten ja kemiallisten laatuvaatimusten indikaattorit. Samoja vesinäytteitä tutkittiin sekä Helsingin yliopiston eläinlääketieteellisen tiedekunnan elintarvikehygienian ja ympäristöterveyden (EHYT) osaston viruslaboratoriossa että THL:n vesi ja terveys -yksikössä. Hotellilta otettiin pintapuhtausnäytteitä norovirustutkimuksiin 30.5., 26.6. ja 10.7.2013 (TAULUKKO). Uimavedestä tutkittiin *Escherichia coli* ja enterokokit 7.6.2013.

Äitienpäivälounaalla tarjolla olleista punasipulihillokkeesta, paahtopaistista, maksapaiteesta ja graavilohesta tutkittiin paikallisessa elintarvikelaboratoriossa *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*, salmonella, *Staphylococcus aureus* ja kokonaisbakteerimäärä. Hotellilta kerätyt pakastemansikka- ja pakastevadelmanäytteet tutkittiin noroviruksen varalta Helsingin yliopiston EHYT-osaston viruslaboratoriossa (TAULUKKO).

Epidemiologinen tutkimus. Ympäristöterveydenhuollon viranomaiset tai hotellin omistaja ottivat yhteyttä vierailijaryhmiin, jotka olivat vierailleet hotellissa 7.5.2013 alkaen. Ryhmille lähetettiin haastattelulomake, jossa selvitettiin mahdollisia oireita sekä hotellissa nautittuja ruokia ja juomia. Haastattelulomake toimitettiin myös hotellissa pitkäaikaismajoituksessa olleille vieraille. Koska pitkäaikaismajoitteijien vastausprosentti kyselyyn jäi pieneksi, ympäristöterveydenhuollon viranomaiset haastattelivat heitä henkilökohtaisesti 12.6.2013 tarjotun aamiaisen aikana. Tapaus määriteltiin henkilöksi, jolla esiintyi oksentelua tai ripulia 72 tunnin kuluessa hotellivierailusta. Ryhmässä, jolla oli ollut useamman päivän mittainen kongressi hotellilla, tapaukseksi määriteltiin henkilö, jolla esiintyi oksentelua tai ripulia 72 tunnin sisällä viimeisestä päivästä jona henkilö oli osallistunut kongressiin. Kyselyn tulokset syötettiin Epi-Info-ohjelmaan (CDC, Yhdysvallat) ja lopullinen analyysi tehtiin STATA 12 ohjelmistolla (StataCorp LP, Yhdysvallat). Analyttisessä takautuvassa kohorttitutkimuksessa yhden altisteen mallin avulla määritettiin tapauskertymä (attack rate, AR), riskisuhde (RR) 95 % luottamusväleinen ja laskettiin Fisherin tarkan testin p-arvot. Merkitsevänä pidettiin p-arvoa, joka oli pienempi kuin 0,01.

Tulokset

Kyselytutkimus. Hotellin omistajalta saatujen tietojen mukaan hotellissa vieraili 7.5.–14.6.2013 noin 590 henkilöä 10 ryhmästä. Heille lähetettiin haastattelulomakkeet. Kyselyyn vastasi 265 henkilöä yhdeksästä ryhmästä. Vastanneiden keski-ikä oli 56 vuotta (vaihteluväli 2–93 v) ja vastanneista 156 (60 %) oli

TAULUKKO. Norovirusten varalta tutkitut potilas- ja ympäristönäytteet norovirus GI.3 epidemiassa, Espoo 2013 (6, 7, 8, 9, 10, 11).

Näytteet		Norovirustestin kohde-alue ¹	Norovirustestin viite	Positiiviset/analysoidut	Genoryhmä/genotyyppi
Ulostte		Polymeraasialue A	6	2 / 14	GI
		Polymeraasi-kapsidialue	7	8 / 14	GI
		Kapsidialue C	8	4 / 8	GI.3
		Polymeraasialue B	9	1 / 1	GI.3
Hanavesi		Polymeraasi-kapsidialue ²	10 ³	1 / 4	GI
		Polymeraasialue B	9	0 / 3	
Vesitankki		Polymeraasialue B	9	0 / 1	
Pinnat	Keittiö	Polymeraasi-kapsidialue ²	10 ³	0 / 9	
	Aula	Polymeraasi-kapsidialue ²	10 ³	0 / 1	
	WC	Polymeraasi-kapsidialue ²	10 ³	3 / 23	GI
Pakastemarjat		Polymeraasi-kapsidialue ²	10 ³	0 / 2	

¹ Viitteen 6 mukaisesti

² Genoryhmän I norovirusten tunnistustesti, joka ei erottele genotyyppisiä. Virus genotyyppitettiin kuten kuvattu viitteessä 11.

³ Toisin kuin viitteessä 10 tässä tutkimuksessa koetin jätetty pois genoryhmän I testissä

naisia. Tapausmääritelmän täytti 140 vastaajaa. Tapausten keski-ikä ja sukupuolijakauma oli samanlainen kuin vastanneilla. Tapausten yleisimmät oireet olivat pahoinvointi (113, 81 %), oksentaminen (112, 80 %), ripuli (104, 74 %) ja vatsakivut (96, 69 %). Kuumetta oli 32:lla (23 %). Taudin keskimääräinen itämisaika oli 32 tuntia (vaihteluväli 7–59 t) ja kesto 46,5 tuntia (vaihteluväli 4–225 t). Ensimmäinen sairastui 7.5.2013 ja viimeinen 16.6.2013. Eniten tapauksia (33 tapausta) ilmeni 7.–8.5.2013. Hotellin pitkäaikaisasukkaista haastateltiin 25 henkilöä, ja heistä 11 henkilöä ilmoitti sairastuneensa jonkinlaiseen vatsatautiin. Pitkäaikaisasukkaiden sairastumisista ei saatu luotettavaa näkemystä vastauksiin liittyneen epävarmuuden vuoksi.

Yksittäisten ryhmien kyselytutkimuksessa todettiin, että hotellilounaalla 7.5.2013 kannassa tarjolla ollutta hanavettä juoneet sairastuivat yli kaksi kertaa todennäköisemmin kuin ne, jotka eivät sitä juoneet (RR 2,38, 95 %:n luottamusväli 1,20–4,74, p-arvo < 0,01). Kun kaikkien touko-kesäkuussa 2013 ennen kaivon desinfiointia hotellissa vierailneiden ryhmien vastaukset yhdistettiin, havaittiin niiden henkilöiden, jotka olivat hotellivierailun aikana juo-

neet hanavettä, sairastuneen lähes kaksi kertaa todennäköisemmin kuin niiden, jotka eivät olleet sitä juoneet (RR 1,78, 95 %:n luottamusväli 1,32–2,40, p-arvo < 0,0001). Muiden tarjolla olleiden juomien tai elintarvikkeiden osalta ei tilastollisesti merkitsevää yhteyttä sairastumiseen todettu.

Kun kaikkien touko-kesäkuussa 2013 ennen kaivon desinfiointia hotellissa vierailneiden ryhmien vastaukset yhdistettiin, havaittiin, että henkilöt, jotka olivat hotellivierailun aikana juoneet hanavettä, sairastuivat lähes kaksi kertaa todennäköisemmin kuin henkilöt, jotka eivät olleet sitä juoneet. Ennen kaivon puhdistamista vieraillessa kohorteissa vettä juoneista sairastui 65 % (95/147) ja puhdistamisen jälkeen majoittuneessa kohortissa alle puolet vastanneista (13/27, 48 %).

Mikrobiologiset ja kemialliset tutkimukset. Kaikki kliinisessä laboratoriossa määritetyt ulostenäytteiden testitulokset virusten, parasiittien ja helikobakteerilajien antigeenin varalta olivat negatiivisia. Kolmen vierailijan ulostenäytteestä todettiin *Clostridium perfringens* ja kahden asiakkaan ja yhden henkilökunnan jäsenen ulostenäytteestä *Staphylococcus aureus*. THL:ssa tutkituissa 14 henkilön

näytteestä todettiin kahdeksalla genoryhmän I norovirus (TAULUKKO). Heistä yksi oli hotellin työntekijä, joka eritti norovirusta vielä heinäkuussa otetussa uusintänäytteessä. Kahdella vierailijalla todettiin genoryhmän I norovirus sekä polymeeraasi- että kapsidialuetta monistamalla. Neljän sairastuneen vierailijan ulostenäytteissä osoitettiin norovirus GI.3-viruskapsidigeeniä ja yhden polymeeraasi- ja monistamalla (TAULUKKO).

Tieto genoryhmän I noroviruksen löytymisestä potilasnäytteistä toimitettiin myös ympäristönäytteitä tutkiville laboratorioille. Sapo- ja astrovirusia ei näytteistä todettu.

Hanavesinäytteessä, joka oli otettu 15.5.2013, ja kolmesta pintapuhtausnäytteestä, jotka oli otettu 26.6.2013 hotellin aulan, kokoustilan ja yhden hotellihuoneen WC:n ovenkahvoista, todettiin genoryhmän I norovirus (TAULUKKO). Kaikki vesinäytteistä tutkitut kemialliset parametrit olivat talousvedelle asetettujen laatuvaatimusten ja -suositusten mukaisia. Epidemian jälkeen 1.8.2013 otetussa näytteessä oli yksittäinen epätavallisen suuri heterotrofinen pesäkeluku 22°C:ssa. Muuten otettujen talous- ja uimavesinäytteiden mikrobiologinen laatu täytti niille asetetut vaatimukset ja suositukset. Elintarvikenäytteissä ei todettu taudinaiheuttajia.

Hotellin tarkastus ja epidemian torjuntatoimet. Tarkastuksissa todettu hotellin yleinen hygieniataso oli hyvä, mutta hotellin siivouksen, keittiön kylmälaitteiden lämpötilamittausten, tuotteiden vastaanottotarkastusten ja omavalvontasuunnitelman puutteellisuuksien osalta annettiin parannussuosituksia. Hotellin vesihuolto arvioitiin hyväksi, mutta vedenottamon avoimen vesitankin kattamisesta ja puhdistamisesta annettiin suositus. Hotellissa oli kahdeksan henkilökunnan jäsentä, joista yksi ei ollut vakinaisesti hotellissa työssä. Ruoan valmistukseen ja tarjoiluun osallistui yksi kokki ja yhdestä kolmeen salityöntekijää, jotka toimivat hotellissa myös muissa tehtävissä. Tarkastuksella selvisi, että kolme hotellin työntekijää oli ollut vatsataudissa huhtikuun lo-

pussa. Heistä kaksi osallistui ruoan tarjoiluun, ja toisella todettiin selvityksessä genoryhmän I norovirus. Epidemian selvityshetkellä työntekijöillä ei ollut oireita.

Norovirus GI3 on yhdistetty elintarvikevälitteisiin epidemioihin niin Suomessa kuin muuallakin maailmassa.

Hotellin siivousta tehostettiin heti epidemiaepäilyn tultua tietoon toukokuussa 2013. Hotellille annettiin tilanteen pitkittyessä toukokuun lopussa kaivoveden keittomääräys ja elintarvikkeeksi käytettävän veden käyttörajoitus. Rajoitusten

aikana keittiössä sai valmistaa pitkäaikaisrajoituksille vain kuumennettavia keittotyyppisiä ruokia ja pelkistettyä aamiaista. Myös uusien asiakkaiden vastaanottoa hotelliin rajoitettiin epidemian selvitystyön ajan. Kesäkuun alussa ulkopuolinen yritys puhdisti ja desinfioi hotellin kaivon. Heinäkuun alussa koko hotelli puhdistettiin uudelleen noroviruksen torjunnasta annetun THL:n ohjeen mukaisesti (12). Siivouksen onnistuminen varmistettiin uusilla ympäristönäytteillä. Vedenottamon vesisäiliö pinnoitettiin ja puhdistettiin heinäkuussa. Kaikki rajoitukset purettiin elokuun alussa, kun hotellissa oli tehty kaikki asianmukaiset puhdistustoimenpiteet.

Pohdinta

Kunnallisen epidemiaselvitystyöryhmän, THL:n ja Helsingin yliopiston yhteisessä selvityksessä todettiin, että yli 100 hotelliasiakasta eri vierailijaryhmistä sairastui touko-kesäkuussa 2013 vatsatautiin, jonka aiheuttaja oli norovirustyyppi GI.3. Muutamalta sairastuneelta todettiin ulosteesta *Clostridium perfringens* ja *Staphylococcus aureus*, mutta nämä löydökset eivät selittäneet epidemiaa. Norovirus GI.3 on yhdistetty elintarvikevälitteisiin epidemioihin niin Suomessa kuin muuallakin maailmassa (13, 14). Suomessa on todettu myös muita vesivälitteisiä norovirustyyppien GI.3:n aiheuttamia epidemioita (15). Uusien virustyyppien ilmaantumisen ja vanhojen väistymisen ajatellaan olevan seurausta virusten tarpeesta muuntaa vastustamaan muodostunutta laumaimmunitteettia (16). Usein uusien virustyyppien

ilmaantuminen johtaa myös epidemioiden lisääntymiseen (17).

Tässä epidemiassa 28 sairastuneen potilasnäytteet tutkittiin noroviruksen varalta PCR-testillä, mutta norovirusta ei todettu kliinissä laboratoriossa. Elektronimikroskopiolla norovirukset olisi mahdollisesti voitu havaita, vaikka PCR-testi ei niitä osoittanutkaan. Kaikki noroviruskannat kattavasti ja yhtä tehokkaasti tunnistavan PCR-testin pystyttäminen on tunnetusti haastavaa norovirusten geneettisen monimuotoisuuden vuoksi (1). Kuvaavaa on, että primaari diagnostiikan PCR-testeissä käytetään eri alukkeita tai aluke-koetinsettejä genoryhmän I ja II genotyypeille (18, 19). Jatkotutkimuksissa norovirus osoitettiin ja monistustuotetta sekvensoimalla virus tyyppitettiin osasta ulostenäytteitä. Tässä epidemiaselvityksessä sairastuneiden oireiden perusteella taudinaiheuttajaksi epäiltiin jo alussa vahvasti norovirusta, jota ei käytössä olevin tutkimusmenetelmin pystytty vahvistamaan. Selvitys tuotti arvokasta tietoa norovirustyyppistä ja osoitti, kuinka tärkeää on kohdistaa resursseja viruskantojen muuntumisen seuraamiseen ja alukkeiden kattavuuden testaamiseen. Tietoa voidaan hyödyntää tulevaisuudessa norovirusten tunnistusmenetelmien kehittämisessä.

Epidemiologisen ja mikrobiologisen tutkimuksen perusteella juomavesi oli yhteydessä sairastumiseen epidemian alussa. Ensimmäinen ryhmä, jossa vatsatauti todettiin, vieraili hotellissa toukokuun alussa. Kyseisessä ryhmässä hanavettä juoneet henkilöt sairastuivat yli kaksi kertaa todennäköisemmin kuin henkilöt, jotka eivät sitä juoneet. Kun taudinaiheuttaja saatiin selville, se kyettiin eristämään myös epidemian alussa otetusta talousvesinäytteestä. Hotellin kaivon puhdistamisen ja desinfiointin jälkeen norovirusta ei vedessä enää todettu. Koska norovirus todettiin myös ryhmien käyttämien WC-tilojen ovenkahvoista, on todennäköistä, että ainakin osa tartunnoista saatiin myös hotellin pintojen välityksellä. Norovirukset voivat levitä nopeasti ja tehokkaasti kontaminoituneiden pintojen, ruoan tai veden välityksellä, sillä niiden tartuttava annos on pieni ja sairastunut henkilö erittää virusta runsaasti ulosteissaan (1, 3, 4, 5). Noroviruk-

Ydinasiat

- ▶ Norovirusta ei pystytty osoittamaan näytteistä laboratorioissa tavanomaisesti käytössä olevilla testeillä.
- ▶ Epidemiaselvityksessä osoitettiin taudinaiheuttaja ja todennäköinen altistuksen lähde.
- ▶ Jotta löydösten vertailu olisi mahdollista, potilas- ja ympäristönäytteitä epidemiatilanteissa tutkivien laboratorioiden tulisi käyttää yhdenmukaisia menetelmiä.
- ▶ Jatkuva analyysimenetelmien kehittäminen on tärkeää.

set säilyvät tartuntakykyisinä pinnoilla jopa kaksi viikkoa ja sopivissa olosuhteissa vedessä yli kaksi kuukautta, ja ne kestävät hyvin monia tavanomaisia desinfiointiaineita (20, 21). Ympäristönäytteiden jatkotyyppitys ei onnistunut, sillä viruslöydökset olivat heikkoja positiivisia ja lähellä analyysien havaitsemiskyvyn alarajaa. Epidemia saatiin lopulta kuriin talousvesijärjestelmän puhdistuksella ja desinfiointilla sekä tehostamalla hotellin tilojen puhdistamista THL:n ohjeen mukaisesti.

Syy talousveden saastumiselle ei selvinnyt tutkimuksessa. Kolme henkilökunnan jäsentä oli sairastunut vatsatautiin huhtikuun lopussa. Yksi heistä eritti genoryhmän I norovirusta oireettomana kesä-heinäkuussa otetuissa näytteissä. Ensimmäisessä vierailijaryhmässä oli mukana henkilö, joka oli sairastunut vatsatautiin vierailua edeltävänä päivänä, mutta toipunut vierailuun mennessä. Häneltä otetussa näytteessä ei todettu norovirusta kliinisessä laboratoriossa eikä näytettä saatu jatkotutkimuksiin. Selvityksessä ei tullut esiin tapaa, jolla kyseiset henkilöt olisivat voineet saastuttaa talousveden, jos he olisivat erittäneet norovirusta toukokuussa. Koska vierailijaryhmien sairastuneiden oireet alkoivat vasta heidän poistuttuaan hotellista, on mahdollista, että oireeton henkilökunnan jäsen ylläpiti hotellin pintojen saastumista. Noroviruksen aiheutta-

ma ripuli kestää yleensä 1–2 vuorokautta, ja oireiden aikana viruksia erittyä ulosteeseen runsaasti. Vapaaehtoisilla koehenkilöillä tehdyssä tutkimuksessa on osoitettu, että viruseritys voi jatkua pitkään, jopa useita viikkoja oireiden jälkeen (3). Erityksen ajatellaan olevan runsaimmillaan 24–72 tunnin kuluttua tartunnasta (22). Oireeton kantaja voi erittää virusta ulosteessaan yhtä suuria määriä kuin oireileva henkilö (23). Käsien huolellinen pesu vedellä ja saippualla, sairastuneen henkilökunnan poissaolo kaksi vuorokautta oireiden päättymisen jälkeen ja kosketuspintojen desinfektio vähentävät tartuntoja. Tarvittaessa kohteen sulkemista siivous- ja desinfektioitoimenpiteiden ajaksi kannattaa harkita, jos epidemia jatkuu torjuntatoimenpiteistä huolimatta.

Epidemiaa edeltäneet talvi ja kevät olivat hyvin lumisia, joten pintaveden pääsy kaivoon sulamisvesien tai rankkasateiden aiheuttamien pintavalumiin takia on mahdollista. Vuolaat pintavalumat kuljettavat taudinaiheuttajia, jotka voivat päästä pohjaveteen vuotavien kaivorakenteiden takia. Pienillä pohjavedenottoilla ei ole yleensä desinfiointia, joten taudinaiheuttajamikrobit voivat päätyä esteettä juomaveteen (24). Koska norovirukset ovat hyvin kestäviä, on mahdollista että veden laadun arvioinnissa käytettävät indikaattoribakteerit eivät olisi säilyneet vedessä yhtä pitkään kuin norovirukset.

Lopuksi

Epidemioiden selvittämisestä vastaava ja kunnan eri viranomaisista koostuva epidemiaselvitystyöryhmä raportoi epäillyistä veden ja elintarvikkeiden aiheuttamista ruokamyrkytyksistä sähköisen RYMY-järjestelmän kautta. Järjestelmästä tieto välittyy THL:een, Eviraan, aluehallintovirastoon ja Valviraan (25). Ilmoituksen tekeminen on lakisääteistä ja koskee epidemioita, joissa on sairastunut yli viisi henkilöä samankaltaisin oirein. Ilmoituksen jälkeen paikallinen viranomainen saa tarvittaessa apua epidemian selvittämiseen ja näytteiden tutkimiseen edellä mainituilta asiantuntija- ja viranomaistahoilta. Tässä epidemiaselvityksessä laboratoriomäärityksiä tehtiin useassa

laboratoriossa erilaisia alukkeita käyttäen. Kun löydettiin alukkeet, joilla norovirus pystyttiin osoittamaan, tietoa jaettiin potilas-, vesi- ja ympäristönäytteitä tutkineiden laboratorioiden kesken. Jotta löydösten geneettinen vertailu on epidemiatilanteissa mahdollista, potilas- ja ympäristönäytteitä tutkivien laboratorioiden tulee käyttää yhdenmukaisia menetelmiä. On tärkeää, että selvityksiä ohjaavat ja niiden kehittämisestä vastaavat organisaatiot pystyvät päivittämään ja ylläpitämään valmiuksia ja ohjeita muuttuvat tarpeet ennakoiden ja huomioiden. Epidemiatilanteissa, joissa taudinkuvan perusteella epäillään aiheuttajaksi norovirusta joissa mutta sitä ei todeta tavanomaisilla tutkimusmenetelmillä, on hyvä olla yhteydessä THL:een. Epidemiaselvityksissä laboratorioiden ja epidemiologiain välinen yhteistyö on tärkeää. ■

JANI SOINI, ELL, läänineläinlääkäri, erikoistuva eläinlääkäri

Lounais-Suomen aluehallintovirasto
THL, infektio- ja tartuntatautiyksikkö

KAISA HEMMINKI, ELL, elintarvike- ja ympäristöhygienian erikoiseläinlääkäri, 1. kaupungineläinlääkäri

AIJA PIRNES, terveysteknikko, terveystarkastaja
Espoon sosiaali- ja terveystoimi, Espoon seudun ympäristöterveys

MERJA ROIVAINEN, dosentti, tutkimusprofessori
HAIDER AL-HELLO, FT, erikoistutkija
THL, virusinfektioyksikkö

LEENA MAUNULA, dosentti

Helsingin yliopisto, eläinlääketieteellinen tiedekunta,
elintarvikehygienian ja ympäristöterveyden osasto

ARI KAUPPINEN, FM, tutkija

ILKKA MIETTINEN, dosentti, johtava tutkija
THL, vesi ja terveys –yksikkö

PIETER W. SMIT, PhD, harjoittelija

European Public Health Microbiology Training Programme
(EUPHEM)

SARI HUUSKO, TtM, tutkija

SALLA TOIKKANEN, FM, tilastotutkija
RUSKA RIMHANEN-FINNE, dosentti,
ympäristöterveydenhuollon erikoiseläinlääkäri,
asiantuntija-eläinlääkäri
THL, infektio- ja tartuntatautiyksikkö

SIDONNAISUUDET

Kirjoittajilla ei ole sidonnaisuuksia.

KIRJALLISUUTTA

1. Glass RI, Parashar UD, Estes MK. Norovirus gastroenteritis. *N Engl J Med* 2009;361:1776–85.
2. Pihlajasaari A, Nakari UM, Miettinen I. Ruokamyrkytykset Suomessa 2010. *Eviran julkaisuja* 10/2012.
3. Atmar RL, Opekun AR, Gilger MA, ym. Norwalk virus shedding after experimental human infection. *Emerg Infect Dis* 2008;14:1553–7.
4. Teunis PF, Moe CL, Liu P, ym. Norwalk virus: how infectious is it? *J Med Virol* 2008;80:1468–76.
5. Aoki Y, Suto A, Mizuta K, Ahiko T, Osaka K, Matsuzaki Y. Duration of norovirus excretion and the longitudinal course of viral load in norovirus-infected elderly patients. *J Hosp Infect* 2010;75:42–6.
6. Vinjé J, Hamidjaja RA, Sobsey MD. Development and application of a capsid VP1 (region D) based reverse transcription PCR assay for genotyping of genogroup I and II noroviruses. *J Virol Methods* 2004;116:109–17.
7. Häfliger D, Gilgen M, Lüthy J, Hübner P. Seminested RT-PCR systems for small round structured viruses and detection of enteric viruses in seafood. *Int J Food Microbiol* 1997;37:27–36.
8. Kojima S, Kageyama T, Fukushi S, ym. Genogroup-specific PCR primers for detection of Norwalk-like viruses. *J Virol Methods* 2002;100:107–14.
9. Kauppinen A, Martikainen K, Matikka V, ym. Sand filters for removal of microbes and nutrients from wastewater during a one-year pilot study in a cold temperate climate. *J Environ Manage* 2014;133:206–13.
10. Rönnqvist M, Rättö M, Tuominen P, Salo S, Maunula L. Swabs as a tool for monitoring the presence of norovirus on environmental surfaces in the food industry. *J Food Prot* 2013;76:1421–8.
11. Maunula L, Roivainen M, Keränen M, ym. Detection of human norovirus from frozen raspberries in a cluster of gastroenteritis outbreaks. *Euro Surveill* 2009;14. <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19435>.
12. Kuusi M, Kanerva M, Lyytikäinen O. Toimenpideohje norovirus-tartuntojen ehkäisemiseksi. *Kansanterveyslaitoksen julkaisuja C 5/2007*.
13. Roivainen M, Kuusi M, Maunula L. Norovirus. *Julkaisussa: Jaakola S, Lyytikäinen O, Rimhanen-Finne R, ym. toim. Tartuntataudit Suomessa 2011. Terveystien ja hyvinvoinnin laitoksen raportteja* 36/2012, s. 16.
14. Vega E, Barclay L, Gregoricus N, Shirley SH, Lee D, Vinjé J. Genotypic and epidemiologic trends of norovirus outbreaks in the United States, 2009 to 2013. *J Clin Microbiol* 2014;52:147–55.
15. Maunula L, Miettinen IT, von Bonsdorff CH. Norovirus outbreaks from drinking water. *Emerg Infect Dis* 2005;11:1716–21.
16. Debbink K, Lindesmith LC, Donaldson EF, Baric RS. Norovirus immunity and the great escape. *PLoS Pathog* 2012;8:e1002921.
17. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Norovirus activity – United States, 2006–2007. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2007;56:842–6.
18. Kageyama T, Kojima S, Shinohara M, ym. Broadly reactive and highly sensitive assay for Norwalk-like viruses based on real-time quantitative reverse transcription-PCR. *J Clin Microbiol* 2003;41:1548–57.
19. Loisy F, Atmar RL, Guillon P, Le Cann P, Pommepuy M, Le Guyader FS. Real-time RT-PCR for norovirus screening in shellfish. *J Virol Methods* 2005;123:1–7.
20. Park GW, Barclay L, Macinga D, Charbonneau D, Pettigrew CA, Vinjé J. Comparative efficacy of seven hand sanitizers against murine norovirus, feline calicivirus and GII.4 norovirus. *J Food Prot* 2010;73:2232–8.
21. Park GW, Sobsey MD. Simultaneous comparison of murine norovirus, feline calicivirus, coliphage MS2 and GII.4 norovirus to evaluate the efficacy of sodium hypochlorite against human norovirus on a fecally soiled stainless steel surface. *Foodborne Pathog Dis* 2011;8:1005–10.
22. Graham DY, Jiang X, Tanaka T, Opekun AR, Madore HP, Estes MK. Norwalk virus infection of volunteers: new insights based on improved assays. *J Infect Dis* 1994;170:34–43.
23. Ozawa K, Oka T, Takeda N, Hansman GS. Norovirus infections in symptomatic and asymptomatic food handlers in Japan. *J Clin Microbiol* 2007;45:3996–4005.
24. Miettinen I, Zacheus O. Vesihuollon erityistilanteet hygienian kannalta. *Ympäristö ja terveys* 2007;38:20–4.
25. Rimhanen-Finne R, Pihlajasaari A. Epidemioiden selvittäminen tärkeää kansanterveystyötä. *Suom Eläinlääkäril* 2012;118:360–3.

SUMMARY

Recurrent epidemics of gastroenteritis caused by norovirus GI.3 in a small hotel

BACKGROUND. Recurrent cases of gastroenteritis occurred in a small hotel. The causative agent of disease could not be detected.

MATERIAL AND METHODS. The cause and the source of the disease were established through epidemiological investigations and laboratory diagnosis.

RESULTS. The causative agent of the disease was norovirus GI.3. Norovirus GI was detected in the water from the well and on surfaces at the hotel.

CONCLUSIONS. Both epidemiological investigations and laboratory diagnostics are needed in resolving epidemics. Continuous development of laboratory methods is important.