

Pastöriseerimata piima tarbimisega seotud mikroobsed riskid inimesele Eestis

Riskiprofiil

Koostajad:

Prof. Arvo Viltrop, Nakkushaiguste osakond, veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, Eesti Maaülikool

Prof. Mati Roasto, Toiduhügieeni ja toiduteaduse osakond, veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, Eesti Maaülikool

1. Sissejuhatus

VTA andmetel oli seisuga 16.04.2013 Eestis 32 piimatootmisettevõtet, kellele on välja antud veterinaartõend toorpiima turustamiseks väljaspool farmi (turud, müügiautomaadid, kauplused, jaemüügikohad). Nimetatud ettevõtetest 11 määratleb ennast mahetootjana. Lisaks sellele toimub väikeses mahus toorpiima müük tarbijale otse farmidest või läbi erinevate väiksemate turustamisskeemide („tagurpidi lavka“ jms.). Töötlemata toorpiima tarbimine on leidmas elanikkonna seas üha suuremat populaarsust tänu selle propageerimisele avalikus teaberuumis ja turustamisvõimaluste laienemisele. See annab alust eeldada, et elanikkonna eksponeering toorpiimaga levivatele patogeenidele on potentsiaalselt suurenenud. Seoses sellega on tekkinud vajadus kirjeldada toorpiimaga seonduvaid bioloogilisi ohte ning hinnata toorpiima ohutuse tagamise nõuete ja meetmete piisavust.

Käesolev riskiprofiil on koostatud Eesti Vabariigi Põllumajandusministeeriumi tellimisel läbiviidud uurimisprojekti „**Toorpiima ohutuse alane pilootuuring Eestis**“ raames. Selle eesmärk on anda ülevaade Eestis levivatest mikroobsetest haigustekitajatest, mis võivad pastöriseerimata piima kaudu nakatada inimest ning kirjeldada inimese võimalikke terviseriske seoses sellega (riskiiseloostus), summeerida olemasolev informatsioon nimetatud mikroobide levikust Eesti piimaveistel ning inimese nakatumistest viimastel aastatel (eksponeeringu hindamine), anda ülevaade käesoleval ajal ametlikult kehtivatest toorpiimaga seotud riskide ohjamise meetmetest (riskijuhtimise meetodid).

Riskiprofiili koostamisel on kasutatud teaduskirjanduses avaldatud andmeid, Eesti ametliku statistika ning Eestit puudutavate teaduslike uuringute tulemusi peamiselt viimasel viie aasta kohta. Välisriikides registreeritud haiguspuhanguid puudutav teave pärineb ka varasematest aastatest.

2. Potentsiaalselt piimaga levivad zoonootilised haigustekitajad Eestis ja nendega seotud ohu iseloomustus

Mikroobid satuvad toorpiima enamasti lüpsilehmi ümbritsevast keskkonnast. Lisaks eritavad nakatunud loomad paljusid patogeene piimaga. Keskkonnast pärinevad mikroobid satuvad piima peamiselt lüpsiprotsessi käigus kas otse udara nahalt või lüpsiseadmetest. Harvem on põhjuseks juba lüpsitud piima ebaügieeniline käitlemine. Piimafarmis võivad haigustekitajad levida ka kärbeste vahendusel. Haigustekitajaid eritavad keskkonda peamiselt nakatunud loomad, kuid ka sünantroopsed linnud ja loomad ning putukad.

Piimaga erituvad eelkõige sellised mikroobid, mis on võimelised põhjustama udarakude põletikku. Lisaks nendele erituvad piimaga mitmed mikroobid, mis põhjustavad süsteemseid infektsioone loomadel.

2.1 Keskkonnast pärinevad mikroobid

1) **Escherichia coli** Veistel esinevatest *E. coli* tüvedest on inimesele kõige ohtlikumad verist kõhulahtisust tekitavad enterohemorraagilised e. EHEC tüved, kellest olulisim on *E. coli* O157:H7. Lisaks sellele kuulub EHEC tüvede loetellu hulk teisi *E. coli* serotüüpe (O26, O91, O103, O104, O111, O113, O117, O118, O121, O128 and O145) (Spickler, 2009). Euroopa Liidus moodustavad *E. coli* O157 põhjustatud haigusjuhud ca 52% kõikidest EHEC nakkustest (ECDC, 2011). Iseloomulik on üliväike nakkav doos: inimese nakatumiseks piisab 10-100 bakterist (Spickler, 2009). Seetõttu võib nakkus levida inimesele ka kõikidele mikrobioloogilistele nõuetele vastava toiduga. Kõige sagedamini on EHEC nakkused inimesel seostatavad liha ja lihasaadustega, kuid harv ei ole ka nakatumine piima ja piimatoodete vahendusel (Gillespie jt 2005; Spickler, 2009; Farrokh jt, 2013).

EHEC nakkus võib inimesel kulgeda sümptomiteta, kuid selle tagajärjeks võib olla vesine kõhulahtisus ja hemorraagiline koliit. Viimase tüsistusena võib välja kujuneda püsiv neerupuudulikkus hemorraagilis-ureemiline sündroomi (HUS) tagajärjel, seda eriti alla 10 aastaste laste, vanurite jt pärsitud immuunsusega isikute seas. HUS tekib 5-10 %-l hemorraagilise koliidiga

patientidel. Laste seas on HUS-i letaalsus 3-10% ja vanurite hulgas kuni 50% (Spickler, 2009). Euroopas on HUS-iga komplitseerumine kõige sagedamini seotud *E. coli* O157 ja O26 nakkustega (ECDC, 2011).

***E. coli* O157:H7** esinemist Eesti tapaveistel nahapinnaproovidest on uuritud VTA seirekava raames alates 2011 aastast. Muude EHEC serotüüpide kohta veistel on informatsiooni kogutud ebaregulaarselt. VTL-i andmetel oli uuritud proovides EHEC levimus nahapinnaproovides (serotüüp O157 külvimeetodil) 3,5-5,5% (Kramarenko, 2013).

PCR meetodil tuvastati aga EHEC 64% uuritud 120 nahapinnaproovist. Seejuures leiti lisaks serotübile O157, mida leiti 44 proovist (37%), hulk teisi serotüüpe - O145: 57 proovis (48%), O103: 42 proovis 35%, O026: 36 proovis (30%) ning O111:8 proovis (7%) (Roasto jt, 2013).

Ametlik statistika inimese haigestumise kohta EHEC nakkustesse Eestis näitab, et aastatel 2005-2009 oli üldine haigestumus 0,2-1,4 juhtu 100000 elaniku kohta (3-19 laboratoorselt kinnitatud juhtu aastas). Ühtegi EHEC nakkusest põhjustatud HUS juhtu sel perioodil Eestis ei registreeritud (ECDC, 2011). 2006. aastal on Eestis registreeritud juhtum, kus EHEC kandus suure tõenäosusega üle toorpiimaga (EFSA, 2012).

2010-2012 registreeriti EHEC nakkusi vastavalt 5, 4 ja 3 juhtu aastas. 2013 aasta septembri seisuga oli registreeritud 4 juhtu (Terviseamet, 2013 c).

- 2) ***Listeria monocytogenes'*** e reservuaariks on pinnas ja nakatunud loomade (sh metsloomade) soolestik. Listeria on keskkonnas väga vastupidav, talub külmutamist ja on võimeline paljunema ka madalatel pluss temperatuuridel. Nakatunud loomad eritavad listeriaid rooja, piima ja emakanõredega. Eristatakse 13 *L. monocytogenes'*e serotüüpi, mille hulgas serotüübid 4b, 1/2b ja 1/2a on peamised, mis põhjustavad haigestumist inimesel ja loomade hulgas (Spickler, 2005).

Haigustekitaja satub inimese organismi eeskätt saastunud loomsete toiduainetega. Nakatunud ema loode võib nakatuda raseduse ajal platsenta kaudu. Hilise listerioosi puhul nakatub vastsündinu sünnituse ajal sünnitusteid läbides (Terviseamet, 2013).

Listerioos on tõsiseks probleemiks eelkõige rasedatele naistele, vastsündinuile, vanuritele ja pärsitud immuunsusega isikutele. Rasedatel võivad tekkida kerged gripile sarnanevad sümptomid või kulgeb nakkus subkliiniliselt. Sellele võib järgneda mõne päeva või nädala pärast abort, surnultsünd, enneaegne sünnitus või septitseemia vastsündinul. Imikutel võib tekkida septitseemia, hingamisteede haigus, granulomatoos või meningiit, mis sageli võivad lõppeda surmaga. Vanuritel ja pärsitud immuunsusega isikutel tekib enamasti meningiit või meningoentsefaliit, harvem septitseemia. Tervetel täiskasvanutel esineb haigustunnuseid harva. Uus sündroom, mida neil on täheldatud ja mis seostub toidust saadava listeria nakkusega on palavikuga kulgev gastroenteriit, mis on tavaliselt iseparanev ja möödub 1 kuni 3 päevaga (Spickler, 2005).

Veterinaar- ja Toidulaboratooriumi andmetel on aastatel 2008-2012 diagnoositud kliinilist listerioosi Eesti veistel 3-13 karjas aastas. Üksikjuhtusid on registreeritud ka kitsekarjades. (Veterinaar- ja Toidulaboratoorium, 2009-2013).

Eesti piimafarmidest kogutud toorpiima proovides on esinenud *L. monocytogenes'*t püsivalt. Aastatel 2007-2011 leiti seda 4,8 - 20,0% proovides (EFSA, 2012).

Inimestel on listerioosi diagnoositud Eestis sporaadiliselt (aastatel 2007-2011 3-8 juhtu aastas) ja haiguse puhanguid ei ole täheldatud (EFSA 2012). 2012 aastal registreeriti Eestis 3 listerioosi juhtu ja 2013. aasta septembrikuu seisuga 2 (Terviseamet, 2013). Listeria enteriiti ei ole Eestis registreeritud.

3) *Salmonella enterica*

Veistel esinevatest *S. enterica* serotüüpidest on zoonootiliselt olulisemad *S. Dublin*, *S. Typhimurium* ja *S. Newport* (Costa jt. 2012; Cummings jt. 2012). Arenenud riikides on inimese salmonellanakkused eelkõige seotud salmonelladega saastunud toidu tarbimisega, muuhulgas piima ja piimatoodetega (Flint jt. 2005; Mazurek jt 2003; De Valk jt 2000). Võimalik on nakatumine ka otsesel kontaktil nakatunud loomadega (Costa jt., 2012).

Nakatamise tagajärjel tekib äge enterokoliit kõhulahtisuse, palaviku, kõhu- ja peavaluga, millega kaasneb iiveldus ja vahel ka oksendamine, mille tagajärjel kujuneb vedelikukaotus. Nähud püsivad neli kuni seitse päeva. Rasketel juhtudel võib kujuneda septitseemia ja elundikahjustused (artriit, meningiit, endo- ja perikardiit, pneumoonia, püelonefriit jm), mille tagajärjeks võib olla patsiendi surm (Terviseamet, 2013). Alla 5 aastased lapsed, vanurid ja pärsitud immuunsusega isikutel kulgeb haiguse sagedamini raskekujulisena (Cummings, 2012). Salmonellad põhjustavad toidupatogeenidest kõige enam surmajuhtusid (Flint jt. 2005).

Veterinaar- ja Toidulaboratooriumi andmetel on aastatel 2008-2012 tuvastatud salmonelloos kliinilise haigusena igal aastal 1-12 veisekarjas. Lisaks on salmonellooside seire raames tuvastatud nakkus igal aastal 1-12 veisekarjas (VTA, 2009-2013). VTA poolt läbiviidava seire raames on salmonelloos tuvastatud 2011. ja 2012. aastal vastavalt 4,4% ja 3,7% karjades (VTA, 2012; 2013).

Toorpiima proovidest ei ole Eestis viimastel aastatel salmonellasid leitud. Veisekarjades levivatest salmonella serotüüpidest on Eestis sagedamini esinevad *S. Dublin*, *S. Typhimurium*. Sageli tuvastatakse ka *S. Enteritidis*'e nakkust (VTA, 2012; 2013).

Inimesel sagedamini esinevateks serotüüpideks on *S. Enteritidis*'e ja *S. Typhimurium* (VTA, 2012). Aastas registreeritakse Eestis ca 350 – 650 salmonelloosijuhtu. Sageli esineb haiguse puhanguid, mis enamasti on toidutekkelised. Terviseameti poolt läbiviidud epidemioloogilistest uuringute kohta avaldatud andmetest ei selgu kas ja kui palju puhanguid on seostatavad piima või piimatoodete tarbimisega (Terviseamet, 2013c).

4) *Campylobacter spp.*

Kampülobakterid on inimese gastroenteriitide kõige sagedasemaks põhjustajaks arenenud riikides (Flint jt 2005). Zoonootilistest kampülobakteritest esineb veistel *C. jejuni*, *C. coli* (Spickler, 2005) ja hiljuti võimaliku gastroenteriidi tekitajana määratletud *C. ureolyticus* (Bullman jt. 2011; Koziel jt. 2012). Seejuures on *C. ureolyticus* seni tuvastatud loomadest vaid veisel (Koziel jt. 2012). Paljudes Euroopa riikides on *C. jejuni* ja *C. coli* nakkuste oluliseks allikaks inimesele veised. Veistelt pärinevate nakkuste osakaal inimesel on leitud olevat vahemikus 10-20% (Mughini Gras jt. 2012; Roux jt. 2013). Inimene võib nakatuda saastunud toidu (kana jt liikide liha, toorpiim, karbid jne) või vee tarbimise tagajärjel või kontaktide tagajärjel nakatunud lemmik- või põllumajandusloomadega. Kärbsed on kampülobakterite efektiivsed mehhaanilised siirutajad (Spickler, 2005). Enamus kampülobakterioosi juhtudest inimesel on arenenud maades sporaadilised. Haiguse puhangud on sagedamini seotud saastunud kanaliha või toorpiima tarbimisega või veest saadud nakkusega (DuPont, 2007; Sahin jt. 2012;). Piima satuvad kampülobakterid peamiselt fekaalse saastega, kuid need võivad harva ka koloniseerida lehma udarat ning eritada sealt otse piima (Hutchinson jt. 1985).

Kampülobakterioosi vormid inimesel varieeruvad kergest seedehäirest, mis möödub iseeneslikult 24 tunni jooksul kuni üliägeda ja korduva koliidini. Haigustunnusteks võivad olla vesine või kleepuv diarröa (roe võib sisaldada verd), palavik, iiveldus ja oksendamine, pea ja lihasvalu, valusate krampidega kõhuvalu. Kaasneda võib põrna ja/või maksa suurenemine. Komplikatsioone esineb harva, kuid tekkida võib reaktiivne artriit, HUS ja septitseemia, samuti meningiit, äge sapipõiepõletik ja Guillain–Barré sündroom (äge kiiresti arenav polüneuropaatia). Üksikjuhutudena on registreeritud *C. jejuni* põhjustatud aborte inimesel (Spickler 2005).

Kuna *C. coli* ja *C. jejuni* ei põhjusta veistel tavaliselt kliinilist haigestumist, siis diagnostilistes uuringutes nende esinemisele tähelepanu ei pöörata. Seetõttu puuduvad andmed nende levikust

Eesti veisekarjades. Piimaproovides kampülobakterite esinemist toiduohutusega seotud seireuuringutes Eestis ei ole uuritud, seetõttu puudub informatsioon nende esinemissagedusest piimas.

Inimesel on kampülobakterioos Eestis üks sagedamini esinevaid kõhulahtisusega kulgevaid haigusi. Aastatel 2008-2012 registreeriti 154-214 haigusjuhtu aastas (VTA, 2012; Terviseamet, 2013c). Ametlikke andmeid selle kohta, millised toiduained on olnud nakkuse allikaks ei ole avaldatud.

- 5) ***Yersinia enterocolitica*** tekitatav jersinioos on üks sagedamini registreeritav toiduga leviv zoonoos arenenud riikides eriti parasvöötme maades (kolmandal kohal pärast kampülobakterioosi ja salmonelloosi). *Y. enterocolitica* tüved, mis põhjustavad haigestumist inimesel kuuluvad bioserotüüpidesse 1B/O:8, 2/O:5,27, 2/O:9, 3/O:3 ja 4/O:3 (Atiqur jt 2011). Enamus *Y. enterocolitica* nakkusi inimesel on sporaadilised, mille puhul nakkuse allikat ei ole võimalik tuvastada. Siiski loetakse peamiseks nakkusallikaks inimesele sigu (Fredriksson-Ahomaa jt. 2006). Veistel on võrreldes sigadega tuvastatud inimesele patogeenseid *Y. enterocolitica* bioserotüüpe harvem ja väiksemal arvul (McNally jt. 2004; Galindo jt 2011). Sellele vaatamata on Euroopas ja Põhja-Ameerikas registreeritud inimese haigestumisi seoses saastunud piimatoodete, eelkõige pastöriseeritud piimatoodete, tarbimisega (McNally jt. 2004, Ackers jt 2000). Viimane viitab küll eelkõige piimakäitlemise vigadele käitlemisettevõttes ja/või toodete saastumisele pastöriseerimise järgselt. Patogeensete *Y. enterocolitica* tüvede esinemist toorpiimas on tuvastatud nii Euroopas kui mujal maailmas (Schiemann 1978; Shahram jt. 2012). Samas, hiljuti Soomes läbi viidud uuringus patogeenseid tüvesid toorpiimas ei leitud (Ruusunen jt 2013). Nakkuse reservuaariks on tõenäoliselt ka närilised ja nakkuse ülekandes mängivad olulist rolli kärbsed (Galindo, 2011).

Inimene nakatub mikroobidega saastunud toiduaineid tarbides. Haigust esineb kõige sagedamini imikutel ja väikestel lastel. Haigestumisega kaasneb kõhulahtisus (sageli verine), palavik ja kõhuvalu. Tüsistusi (sügelus, liigesevalud bakterieemia) esineb harva (Rahman, 2011).

Yersinia enterocolitica ei tekita tavaliselt loomadel kliinilist haigestumist, mistõttu tuvastatakse seda diagnostilistes uuringutes harva. Üksikjuhtudena on seda leitud veistel ja kitsedel. Veistel leitakse *Y. enterocolitica* nakkust sageli seroloogiliste ristreaktsioonide tõttu *Brucella abortus* antigeenidega. 2008. aastal registreeriti nakkust 1 veisekarjas, 2009. aastal 12 veisekarjas ja 1 kitsekarjas (VTL, 2009-2010).

Inimesel on Eestis aastatel 2010-2012 registreeritud 47-69 juhtu aastas (3,5-5,1 juhtu/100000 elaniku kohta) (Terviseamet, 2013c). Nakkuse allikad ei ole teada.

- 6) ***Yersinia pseudotuberculosis*** kuulub enteropatogeensete jersiiniate hulka koos *Y. enterocolitica*'ga põhjustades soolenakkusi paljudel loomaliikidel. Nakkus võib kulgeda loomadel ilma tunnusteta, kuid seda on veistel seostatud lisaks enteriidile abortide, pneumoonia ja mastiidiga (Shwimmer jt, 2007). *Y. pseudotuberculosis*'e põhjustatud mastiiti esineb ka kitsedel (Jones jt, 1982). Piima võib *Y. pseudotuberculosis* sattuda nii keskkonnast kui otse nakatunud udarast. Inimese nakatumist piima kaudu on registreeritud korduvalt (Shwimmer jt, 2007).

Inimesel avaldub pseudotuberkuloos enamasti gastroenteriidi nähtudega (palavik, kõhuvalu) ja mesenteriaalne lümfadeniidiga. Hilisemateks komplikatsioonideks on enamasti reaktiivne artriit ja nodoosne erüteem ja sügelus. Riskirühma isikutel, kelleks on pärsitud immuunsusega isikud, võib tekkida sepsis ja mitmesugused sellega kaasnevad komplikatsioonid (nt krooniline maksahaigus) (Rihmanen-Finne jt, 2009; Schwimmer jt, 2007).

***Yersinia pseudotuberculosis*'e** esinemisest mäletsejalistel ametlikud andmed viimastest aastatest puuduvad. Seda on aga tuvastatud Eestis sigadel (Martinez jt, 2009), mis annab põhjust eeldada, et nakkust esineb ka mäletsejalistel. Ka inimesel on Eestis pseudotuberkuloosi registreeritud (Zolotuhhina jt, 1996).

- 7) ***Clostridium perfringens*** on eoseid moodustav anaeroobne bakter, mis on laialdaselt levinud keskkonnas ja mida leidub sageli inimese ning loomade soolestikus. Teda leitakse sageli toorest looma ja linnu lihast, kuid ka toorpiimast (CDC, 2013; Rea jt. 1992). Mõned *C. perfringens* tüved produtseerivad toksiine, mis põhjustavad haigestumist. Toidumürgistustega seostatavad *C. perfringens* tüved on kõik A tüüpi toksiini produtseerivad tüved (The Merck Manual, 2013).

Inimene haigestub suure hulga *C. perfringens* bakterite sattumisel tema soolestikku. *C. perfringens*'i eosed aktiveeruvad temperatuuril 12°C - 60°C ja bakterid hakkavad paljunema (eriti kiire on bakterikasv temperatuuril 43°C - 47°C). Nii võib eostega vähesel määral saastunud toidu säilitamisel *C. perfringens* paljuneda sel määral, et on võimalik inimese haigestumine (CDC, 2013). Haigestunutel tekib äge gastroenteriit, mis avaldub vesise kõhulahtisuse, kõhukrampidena. Tunnused kaovad tavaliselt 24 tunniga. Raskekujulist haigestumist ja surmajuhte esineb harva (The Merck Manual, 2013).

Eestis on *Cl. perfringens* nakkust veistel registreeritud üksikjuhtudena (VTL 2013).

Inimesel registreeritakse Eestis igal aastal *Cl. perfringens* 'i põhjustatud soolenakkusi (Terviseamet, 2013 c). Andmeid nakkuse allikatest ei ole avaldatud.

- 8) ***Bacillus cereus*** on eoseid moodustav fakultatiivselt anaeroobne keskkonnabakter, mis on võimeline koloniseerima lühiajaliselt ka loomade soolestikku. *B. cereus*'e eosed piimasaadustes pärinevad farmikeskkonnast või on sattunud sinna ristsaastumise teel käitlemise protsessis (Vissers jt. 2007).

B. cereus põhjustab inimestel kaht tüüpi haigestumist: (1) lühikese inkubatsiooni ajaga (1-6 tundi) emeetiline vorm, mis iseloomustub iivelduse, oksenduse ja kõhukrampidega ning mida põhjustab termostabiilne emeetiline toksiin; (2) pikema inkubatsiooniajaga (8-16 tundi) diarröa vorm, mis iseloomustub profuusse, vesise kõhulahtisusega ja mida põhjustavad termolabiilsed, diarröad põhjustavad, enterotoksiin Nhe ja/või hemolüütiline enterotoksiin HBL (Todar, 2013).

Kuna *B. cereus* ei põhjusta veistel tavaliselt kliinilisi nähte, siis seda diagnostilistes uuringutes reeglina ei tuvastata. Ka inimese haigestumise kohta Eestis puudub ametlik statistika Terviseameti kodulehel.

- 9) ***Cryptosporidium spp.***

Krüptosporiidid on ainuraksed rakusisesed parasiidid, mis levivad peamised fekaal-oraalsel teel. Veistel esinevatest krüptosporiididest on inimesele kõige ohtlikum ***Cryptosporidium parvum***. Sporuleerunud ootsüstid, mis erituvad roojaga on koheselt nakkuslikud. Need säilivad nakkusvõimelisena 2-6 kuud niiskes keskkonnas (Spickler, 2005). Nakkus levib nii otsese kontakti teel loomalt inimesele kui keskkonna vahendusel, saastunud vee ja toiduga muuhulgas ka piimaga (Fayer jt. 2000; Fretz jt. 2003).

Krüptosporidioos inimesel iseloomustub profuusse, vesise kõhulahtisusega, kõhuvalu ja krampidega, iivelduse ja isutusega. Mõnedel võib esineda oksendus, kaalukaotus, palavik ja lihasvalud. Tervetel täiskasvanutel on haigus tavaliselt iseparanev, kuid pärsitud immuunsusega inimestel võib muutuda krooniliseks, kurnavaks ja raskekujuliseks ning põhjustada surma. Kopsuvormi korral esineb kõha koos palaviku ja raskekujulise diarröaga (Spickler, 2005).

Krüptosporiidume on tuvastatud 84% Eesti veisekarjades (Lassen jt 2009). Inimesel registreeritakse Eestis krüptosporidioosi väga harva, sest haigust peetakse iseparanevaks ja uuringuid selle tuvastamiseks reeglina ei tehta (Šljapnikova jt 1994).

2.2 Piimaga erituvad inimest nakatavad mikroobid

2.2.1 Mastiiditekitajad

- 1) ***Staphylococcus aureus*** põhjustab nii loomadel kui inimesel mitmesuguseid põletikulisi haigusi alustades nahapõletikest ja haavainfektsioonidest, lõpetades pneumoonia ja septitseemiaga. Lisaks põhjustavad *S. aureus*'e produtseeritavad toksiidid inimesel toidumürgistust ja toksilise šoki sündroomi (Todar, 2013).

S. aureus on laialt levinud lehmade subkliinilise mastiidi tekitaja. Toiduks tarbitavasse piima võib *S. aureus* sattuda otse nakatunud udarast või keskkonnast (tolm, seadmed jms.), samuti piima käsitsevatelt inimestelt, kes kannavad *S. aureus*'t ninasõõrmeis või kätel (Argudin jt. 2010).

S. aureus'e põhjustatud toidumürgistus on bakteri eritavatest enterotoksiinidest tingitud intoksikatsioon, mille tunnusteks on lühike inkubatsiooniaeg (2-8 tundi), iiveldus, tugev oksendus, kõhukrambid ja diarröa (viimane võib ka puududa). Haigustunnused taanduvad tavaliselt iseeneslikult 24-48 tunni jooksul. Väikelapsed, vanurid ja pärsitud immuunsusega isikud võivad vahel vajada hospitaliseerimist (Spickler, 2004; Argudin jt. 2010).

Staphylococcus aureus on Eestis üheks enamlevinud veiste udarapõletiku põhjustajaks piimakarjades. Aastatel 2007-2009 oli see 11,7% registreeritud subkliinilise mastiidi juhtude põhjustajaks ja 16,6-22,8% kliinilise mastiidi juhtude põhjustajaks (Kalmus jt, 2011).

Toorpiima proove, kus *S. aureus*'e sisaldus ületab kehtestatud piirnормi, registreeritakse VTL-is igal aastal 2-3 juhul (Kramarenko, suuline teave, 2013).

S. aureus' e põhjustatud enteriite registreeritakse inimesel Eestis regulaarselt (Terviseamet, 2013 c).

- 2) ***Streptococcus agalactiae*** on B grupi streptokokk, mis on Eestis laialt levinud veiste kliinilise mastiidi tekitaja. Streptokokid koloniseerivad lehmade udara nahka ja põhjustavad udarasse tungides mastiiti. Lehmalt lehmale levib nakkus lüpsivahendite kaudu (Pyörälä, 1996). Piima satuvad streptokokid otse udarast või udara pinnalt.

S. agalactiae põhjustab naistel endomeetriiti, rasedail sepsist osteomüeliiti, endokardiiti, meningiiti, ning neil võib tekkida septilist aborti. B grupi streptokokid on ka olulised patogeendid vastsündinud lastele ja vanuritele, kellel nad põhjustavad invasiivseid nakkusi, nagu meningiit, sepsis ja pneumoonia (lastel), endokardiit, pehmete kudede põletikud ja luu-liigesepõletikud (vanuritel) (Spickler, 2005; Haguener jt. 2011). *S. agalactiae* nakkusest tingitud sepsis on vastsündinute suremuse peamine põhjus läänemaalmas (Apgar jt 2005).

Inimesel esinevad *S. agalactiae* tüved on peamiselt inimeselt inimesele levivad tüved. *S. agalactiae* koloniseerib sageli inimese limaskesti ilma haigust põhjustamata (Spickler, 2005). Samas on piisavalt tõendeid selle kohta, et *S. agalactiae* ülekanne veistelt inimesele on aset leidnud, kuna eksisteerib geneetiline side inimesele patogeensete tüvede ja veistelt isoleeritud tüvede vahel (Haguener jt. 2011).

S. agalactiae on sage lehmade mastiiditekitaja Eestis põhjustades 9-14,7% subkliinilise mastiidi juhtudest aastas (Kalmus jt, 2011).

Aastatel 2000-2002 registreeriti Eestis *S. agalactiae* kandlus 3,3-7,8%-l naistenõuandlais või sünnitusosakondades uuritud naistest (Mändar, 2011).

2.2.2 Muud piimaga erituvad zoonootilised haigustekitajad

- 1) ***Coxiella burnetii***

Q-palaviku tekitaja on väike rakusisene bakter *Coxiella burnetii*, mis moodustab erilisi eoselaadseid struktuure, mis on keskkonnas väga resistentsed. Loomad eritavad Q-palaviku tekitajaid peamiselt väljaheidetega, kuid ka piimaga. Seega on toorpiim üks võimalikest nakkuse allikatest (Spickler,

2007). Q-palavik veistel, kitsedel ja lammastel võib kulgeda ilma märgatavate haigustunnusteta, kuid sellega võib kaasned a bordilaine, nõrkade ja elujõuetute järglaste sünd samuti platsentiit, endometriit ja sigimatus (Maurin ja Raoult, 1999; Eibach jt, 2012).

Q palavik kulgeb inimesel tavaliselt gripilaadsete tunnustega, kuid raskematel juhtudel võib põhjustada ka kopsupõletikku. Krooniline Q palavik võib tüsistuda südame või maksakahjustusega ja põhjustada patsiendi surma (Bacci jt. 2012).

C. burnetii nakkust on tuvastatud Eestis ca 25% piimaveise karjades. Kitsekarjades nakkust seni avastatud ei ole. Nakkus on tuvastatud ka 1,4% (CI95% 0,6-2,9%) uuritud Eesti inimestel (Neare jt, 2013). Q palavikku inimestel Eestis seni tuvastatud ei ole. Oluline on arvestada, et kuni viimase ajani on Eestis puudunud haiguse diagnoosimisvõimalused.

- 2) ***Toxoplasma gondii*** on obligatselt rakusisene ainurakne parasiit, mida esineb paljudel imetejalilidel, sealhulgas mäletsejalistel. Nakatunud loomadel kulgeb haigus sageli subkliiniliselt (Järvis, 2011). Toksoplasmasid eritavad piimaga nii veised kui kitsed, seejuures esineb kitsede piimas neid sagedamini (Dehkordi jt 2013). Uuringud on näidanud, et piimaga erituvad erinevad toksoplasma arenguvormid on nakkuslikud ja võivad üle kanduda inimesele (Hiramoto jt 2001; Pereira jt, 2010).

Immuunkompetentsetel mitterasedatel inimestel kulgeb *T. gondii* nakkus tavaliselt sümptomiteta. 10-20% naaktunustest võib tekkida lümfadeniit või kerged gripilaadsed haigustunnused. Mõnedel puhkudel võib haigus sarnaneda nakkavale mononukleoosile. Haigustunnused taanduvad tavaliselt ilma ravita mõne nädala möödudes (Spickler, 2005). Immuunpuudlikkusega (vahel ka immunokompetentsetel) isikutele on *T. gondii* oluline kesknärvisüsteemi ja silmahaigusi põhjustav patogeen. Raseda esmakordsel nakatumisel võib nakkus üle kanduda lootele. Selle tulemuseks on loote aju ja/või silmakahjustus. Kahjustused on tavaliselt seda raskemad, mida varasemas raseduse järgus nakatumine toimus (Pereira jt. 2010). Silma toksoplasmoosi uveiidiga täheldatakse vahel noorukitel ja noortel täiskasvanutel. See on tavaliselt asümptomaatilise lootenakkuse või sünnitusjärgse nakkuse hilinenud avaldumisvorm (Spickler 2005).

Eestis on piimalehmadel tuvastatud *T. gondii* nakkus 91,1% farmides ja 24,1% piimalehmadest (Lassen, avaldamata andmed, 2013). Inimeste hulgas on antikeha-positiivsete isikute osakaal populatsioonis 56,4% (Janson jt, 2013).

- 3) **Puukentsefaliidi viirus (PEV)** on *Flaviviridae* sugukonna perekonda *Flavivirus* kuuluv RNA viirus, mis levib peamiselt puukidega, kuid mille loodulikuks reservuaariks on mitmed metslooma liigid ja mis nakatab ka koduloomi, muuhulgas veiseid ja väikemäletsejalisi. Viimased võivad eritada viirust piimaga, mis võib põhjustada inimese nakatumise (Mansfield jt 2009; Dobler jt 2012). Sagedasem on inimese nakatumine kitsepiima vahendusel, kuid registreeritud on ka nakatumisi viirust sisaldava lehmapiimaga (Juceviciene, 2005; Caini jt 2012; Hudopisk jt 2012).

Puukentsefaliit kulgeb inimesel kahes faasis. Esimesteks sümptomiteks, mis kestavad 3–4 päeva, on palavik, lihasvalud, iiveldus, oksendamine. Sellele järgneb sageli asümptomaatiline periood, mis kestab 2-10 päeva ja mis võib lõppeda inimese tervistumisega. Kui haigus progresseerub teise faasi tekivad akuutsed kesknärvisüsteemi kahjustuse nähud (Kirkmann jt 2007; Mansfield jt 2009). Eristatakse haiguse meningiitilist, meningoentsefaliitilist, poliümüeliitilist vormi ning polüradikuloneuriiti või nende kombinatsiooni (Kirkmann jt 2007). Poliümüeliitilise vormi tagajärg võib olla pikaajaline invaliidsus. 1-3%-l patsientidest lõpeb haigus surmaga (Mansfield jt 2009).

Meie andmetel esineb puukentsefaliidi nakkust Eestis 35% veisekarjades ja 56% kitsekarjades.

Eestis on tuvastatud korduvalt viiruse ülekannet inimesele nii kitse kui lehmapiimaga (Kerbo jt, 2005). Viimane juhtum pärineb 2011. aastast, kus nakkus levis kitsepiima vahendusel (VTA, 2012).

4) *Leptospira hardjo*

Veistele adapteerunud leptospiira liikidest ja serovariantidest loetakse inimesele ohtlikumaks serovarianti *L. hardjo*, mis levib veiste hulgas sageli asümptomaatiliselt põhjustades peamiselt sigivusprobleeme ja hilisaborte. Samas on selle zoonootiline potentsiaal kõrge. Mitmel maal, kus *L. hardjo* on laialt levinud, on see üheks peamiseks inimese nakatumist põhjustavaks leptospiira serotüübiks (Adler, de la Peña Moctezuma, 2010; Bolin, 2003). Inimese nakatumise peamiseks riskiteguriks on otsene kontakt nakatunud loomadega (Spickler, 2005). Samas võivad leptospiirad erituda nakatunud loomade udarast otse piima (Thiermann 1982), või sattuda sinna keskkonna vahendusel. On andmeid, mis viitavad, et *L. hardjo* võib püsida jahutatud piimas nakkusvõimelisena minimaalselt 10 päeva, mistõttu ei ole välistatud selle ülekande pastöriseerimata piima tarbivale inimesele (Natale jt, 2012).

Leptospiiroosi kulg inimesel varieerub sümptomiteta nakkusest kuni raske haigestumiseni. Enamikel juhtudel kulgeb haigus kliiniliste nähtudeta või kerges vormis. Haigus areneb tavaliselt kahe faasilisena. Esimene akuutne e. septiline faas algab äkitselt, tekivad gripilaadsed sümptomid - palavik, lihasvalu, valguskartlikkus ning peavalu, raskematel juhtudel kõhuvalu, oksendamine ja ikterus. Esimene faas kestab 4-9 päeva, mille järel palavik ja lihasvalud kaovad ning inimene võib tervistuda. Kuid sellele võib järgneda ka haiguse teine faas (immuunfaas). Teine faas võib avalduda kas meningiidina ehk ajukelme põletikuna või ikteerilise Weil'i haigusena (leptospiiroosi raske vorm), millele on iseloomulik peavalu, lööve nahal, trombotsütopeenia, maksa ja neerude kahjustus ning ikterus. Haiguse teine faas võib lõppeda ka patsiendi surmaga. Meningiidi vormi korral on letaalsus 1-5%, ikteerilise vormi korral 5-10% (Spickler, 2005).

Eestis on *L. hardjo* nakkus tuvastatud 17% piimaveise karjades. Kitsedel nakkust seni tuvastatud ei ole (Viltrop, avaldamata andmed 2013). Inimesel registreeritakse Eestis leptospiiroosi viimastel aastatel 2-8 juhtu aastas (Terviseamet, 2013 c). Serotüüpidest tuvastati 2012. aastal inimestel *Leptospira pomona*, *Leptospira grippotyphosa*, *Leptospira bratislava* ja kahel juhul tüpeerimata *Leptospira spp.* (VTA, 2013). Kolme esimese serotüübi puhul ei ole piima vahendusel nakatumine tõenäoline. Kahe patsiendi puhul ei ole aga serotüüp tuvastatud, mis ei võimalda välistada nakatumist *L. hardjo*'ga.

- 5) *Mycobacterium avium ssp paratuberculosis* (MAP) kuulub *M. avium-M. intracellulare* (MAI) mikroorganismide gruppi. Nakkuse reservuaarperemeesteks on veised ja väikemäletsejalised. Veistel ja väikemäletsejalistel põhjustab nakkus paratuberkuloosi, mis on krooniline väga pika kuluga haigus. Nakatunud loomad on nakkuse kandjad väga pika aja vältel, mil nad ühtlasi eritavad MAP-d keskkonda roojaga, samuti piimaga (Spickler, 2007). Inimesed võivad nakatuda MAPga ning epidemioloogilised uuringud viitavad sellele, et MAP on seotud inimese Crohn'i tõvega (Sechi jt., 2005; Uzoigwe jt, 2007). Crohni tõbi on kõigis soolestiku osades kroonilist põletikku ja sügavaid haavandeid põhjustav haigus, mis kõige sagedamini haarab peensoole lõpposa. Peamisteks haigustunnusteks on ägedad kõhulahtisuse hood, kõhuvalu ja -krambid, palavik, kaalukaotus ja meteorism (Uzoigwe jt, 2007).

Eestis on MAP seropositiivseid loomi tuvastatud viimastel aastatel 3,5-9,6% veisekarjades (VTL, 2008-2013).

Crohni tõbe diagnoositakse Eestis 1,4 juhtu 100 000 elaniku kohta aastas.

- 6) *Borrelia burgdorferi* on peamiselt puukide vahendusel leviv bakter, mis põhjustab inimesel puukborrelioosi e. Lyme'i tõbe. Tema looduslikuks reservuaariks on peamiselt pisinärilised. Koduloomad on juhupermehead, kes nakatuvad puugihammustuse tagajärjel (Spickler, 2011). Borreliaid on avastatud nakatunud inimese ja lehmade uriinist ja piimast (Schmidt jt, 1995; Lischer jt, 2000). Samas ei ole registreeritud ühtegi borrelisoosi nakatumise juhtumit, mille puhul oleks tõendatud nakatumine keskkonna vahendusel või suukaudu (Spickler, 2011). Seega ei saa täna

olemasoleva teadusliku informatsiooni põhjal väita, et *B. burgdorferi* võiks inimest nakatada toiduks tarbitava piima kaudu.

- 7) **Lisaks** eeltoodud haigustekitajatele ei saa Eestis välistada muude harvaesinevate nakkuste levikut piima vahendusel, nagu siberikatku tekitaja *Bacillus anthracis* ja inimese tuberkuloositekitaja *Mycobacterium tuberculosis* ning ohtlike toksiinide teket piima toksinogeensete bakteritega saastumise tõttu (*Cl. botulinum*; muud *Bacillus spp.* toksiinid).

3. Ülevaade toorpiimaga seotud haiguspuhangutest maailmas

Erinevatel hinnangutel tarbib arenenenud riikides 1-3% rahvastikust toorpiima ja sellest valmistatud kuumtöötlemata piimatooteid (Langer et al., 2012; CDC, 2002–2003). On rida erinevaid tegureid, millest sõltub, kas toorpiima tarbimise järel ka haigestutakse toidumürgistusse või -infektsiooni või mitte. Näiteks sõltub haigestumine toorpiimas esinenud mikroorganismide virulentsuset (või toksiooni toksilisusest), mikroorganismide arvukusest (või toksiinide hulgast), nakkusdoosist ja inimeste tervislikust seisundist (Lund ja O'Brien, 2011).

Uuringute tulemused näitavad, et ligikaudu 70% USAs (Centers for Disease Control and Prevention, 2002–2003) ning 50-60% USAs ja Euroopas (Gillespie et al., 2003; Langer et al., 2012) esinenud piima ja piimatoodetega seotud haiguspuhangutest on põhjustatud just kuumtöötlemata toodetest saadud nakkustest. Lisaks eeltoodule on leitud, et üleüldiselt keskmiselt 1-6% (Claeys et al., 2013; De Buyser et al., 2001) kogu maailmas esinenud bakteriaalsetest haiguspuhangutest on esile kutsutud just kontamineerunud toorpiima või piimatoodete tarbimisest. Erinevate riikide statistika näitab, et Prantsusmaal 6,1%; Hollandis 5,7%; Saksamaal 5,5%; Inglismaal 4,4%; Poolas 3,5%; Soomes 3,0% ja USAs 2,2% kõikidest esinenud haiguspuhangutest olid põhjustatud patogeensete bakteritega saastunud toorpiima või piimatoodete tarbimisest (De Buyser et al., 2001). Eeltoodud andmed ei pruugi olla täielikud. Nimelt on täheldatud, et riiklik järelevalvesüsteem ei registreeri kõiki toorpiimaga seoses esinenud haigestumisi ja haiguspuhanguid (Oliver et al., 2009). Põhjusi võib olla siin mitmeid, näiteks sõltuvalt toidumürgistuse raskusastmest kõiki haigestunud ei hospitaliseerita või kõiki juhtumeid ei diagnoosita haigustekitaja suhtes.

Erinevad teadusuuringud aga kinnitavad, et toorpiima laialdast tarbimist võib seostada suurte toidumürgistuspuhangutega ning haiguspuhangute sagedasem esinemine on tõusuteel (Newkirk et al., 2011; Oliver et al., 2009). Seda näitab ka viimane U.S. Centers for Disease Control and Prevention poolt koostatud raport, et pärast seda, kui USAs lubati toorpiim laialdaselt müüki ehk sai tarbijatele vabalt kättesaadavaks, suurenes ka märkimisväärselt toorpiimast tingitud haiguspuhangute esinemissagedus (Langer et al., 2012).

Ülevaade toorpiimaga seotud haiguspuhangutest nii Euroopa Liidus kui USAs aastatel 1949-2013 on toodud tabelis 1. Toorpiimaga seotud haigestumisi on esile kutsunud enam levinud toidupatogeenidest nii *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, patogeenne *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* kui *Staphylococcus aureus* (De Buyser et al., 2001; Gillespie et al., 2003; Newkirk et al., 2011; Langer et al., 2012).

Tabelis 1 toodud andmete põhjal võib järeldada, et USAs esineb sagedamini toorpiimaga seotud haiguspuhanguid kui Euroopas. Siiski, olenemata sellest, mis riigis haiguspuhang esines, on see tingitud olnud sellest, et toidumürgistusse või toiduinfektsiooni nakatunud inimesed on tarbinud toorpiima või toorpiima baasil valmistatud piimatooteid ilma eelneva kuumtöötlemiseta.

Toidupatogeenid võivad jõuda toorpiima nii lüpsilehma udarasisese mikrofloora kaudu (kui lehm on näiteks haigestunud mastiiti) kui ka lüpsilehma ümbritsevast väliskeskkonnast, kui rangeid nõudeid lüpsihügieenile pole täpselt järgitud. Näiteks on täheldatud, et haigestumise esile kutsunud toorpiim saastus farmi tasandil patogeeniga *E. coli* O157 kas lüpsi või piima edasise käitlemise ajal piima fekaalse kontaminatsiooni tagajärjel tänu ühele asümptomaatilise lehma esinemisele piimakarjas (Guh et al., 2010). Seepärast antud uuringus leiti, et toorpiima saastumine farmis võib toimuda tegelikult ka juhul,

kui farmis üldise hügieeni olukord on väga hea ning toorpiima tootmishügieen nõuetele vastav. Tabelis 1 toodud näited haiguspuhangutest said esineda seetõttu, et tarbiti kontamineerunud toorpiima, mis pärines kas väikesest piimafarmist enda tarbeks peetud lüpsilehmadelt või osteti toorpiima otse suurfarmist või oli toorpiim inimestele kättesaadav kaubandusvõrgu vahendusel.

Tabelis 1 kirjeldatud haiguspuhangute põhjal ei saa eraldi välja tuua üht või teist toidupatogeeni, mis on enim põhjustanud haigestumisi, kuna esitatud andmed ei ole lõplikud. Küll aga võib järeldada, et USAs on enim haiguspuhanguid seostatud just *C. jejuni* ning Euroopas *L. monocytogenes'* e ja *Salmonella* spp. esinemisega toorpiimas.

Aastatel 1973-1992 registreeriti USAs 46 toorpiimaga seotud haiguspuhangut, seejuures 87% juhtudest oli toorpiima otsemüük tarbijatele legaalne (Headrick et al., 1998). Aastatel 2000-2001 esines Põhja-Ameerikas ühtekokku 45 haiguspuhangut, mille põhjuseks toorpiima või sellest valmistatud piimatoodete tarbimine ja mille käigus haigestus 686 inimest, kellest 8 suri, (BC Centre for Disease Control, 2012). Haiguspuhangute põhjustajateks on olnud nii *Campylobacter*, *Salmonella* kui ka *E. coli*. Tabelis 1 toodud näidete põhjal on puhangustes haigestunud olnud 2-148 inimest, kuid viimastel aastatel siiski surmaga ükski juhtum lõppenud ei ole.

Toorpiimaga seotud haiguspuhangud on olnud üsna tavalised ka Euroopas. Näiteks aastatel 1949-1957 esines Saksamaal palju toorpiima joomisest tingitud haigestumisi, mille tagajärjel haigestus listerioosi ligikaudu 100 inimest (Seeliger, 1961). Suur haiguspuhang registreeriti ka 1981. aastal Šotimaal, kui 654 inimest haigestus toorpiima tarbimise järel salmonelloosi, haigestunutest 2 ka suri (De Buyser et al., 2001). 1990. aastatel esines ligikaudu 100 piimaga seostatud haiguspuhangut Inglismaal ja Prantsusmaal (De Buyser et al., 2001; Gillespie et al., 2003). Näiteks 1997. aastal põhjustas Prantsusmaal toorpiima baasil valmistatud juustu tarbimine 113 inimese haigestumise salmonelloosi (De Buyser et al., 2001). Hollandis haigestus 2005. aastal 34 inimest ja 2007. aastal 16 inimest toorpiima tarbimise järel kampülobakterenteriiti (Heuvelink et al., 2009).

Toorpiima ja selle baasil valmistatud piimatoodete tarbimist on seostatud mitmete listerioosi puhangutega Euroopas (Lundén et al., 2004). Eeskätt on nimetatud puhangud olnud seotud juustude tarbimisega. See on seletatav sellega, et *L. monocytogenes* suudab ellu jääda nii juustu tehnoloogilises protsessis juustude valmistamise kui laos juustu valmimise ajal (Schvartzman et al., 2011). Tõsine risk inimese tervisele esineb eelkõige siis, kui juustude valmistamiseks on toorainena kasutatud pastöriseerimata toorpiima. Sellest valmistatud juustud on haiguspuhangute põhjustajaks olnud eeskätt Prantsusmaal (Goulet et al., 1995). Ka *Campylobacter jejuni* ja *C. coli* esinemist toorpiimas on seostatud haiguspuhangutega Euroopas (Newkirk et al., 2011). Näiteks Soomes registreeriti kampülobakterenteriidi haiguspuhang farmeri peres, kus pereliikmed olid tarbinud oma farmi toorpiima (Schildt et al., 2006). Mitmed uuringud on kinnitanud ka salmonelloosi esinemist seoses toorpiima tarbimisega (Dominguez et al., 2009). Näiteks 1995. aastal haigestus Prantsusmaal pärast toorpiima baasil valmistatud juustu söömist salmonelloosi 25 inimest, kellest 5 suri, (De Buyser et al., 2001). Toorpiim või selle baasil valmistatud piimatooted on olnud ka *E. coli* O157 seotud haigestumiste põhjustajad (Guh et al., 2010). Näiteks 1994. aastal haigestus toidumürgistusse Šotimaal 1 inimene, kes oli söönud *E. coli* O157:H7 saastunud toorpiima baasil valmistatud juustu.

Tabel 1. Ülevaade toorpiimaga seotud haiguspuhangutest maailmas

Aeg ja koht	Patogeen	Allikas	Haigestu- nuid (surnud)	Viide kirjandusallikale
Aprill 2013 Minnesota	<i>Salmonella</i>	Mexican-stiili toorpiimast juust	25	StarTribune health: Salmonella outbreak that sickened 25 linked to raw milk http://www.startribune.com/lifestyle/health/208248661.html
Aprill 2012 Missouri	<i>Escherichia coli</i>	Toorpiim	14	Food Safety News: Raw milk still suspect in 14 Missouri E. coli cases. http://www.foodsafetynews.com/2012/05/missouri-says-14-e-coli-cases-may-be-from-raw-milk/#.Ui95FH9jYQM
Aprill 2012	<i>Escherichia coli</i>	Toorpiim	21	KTVZ.com News: Oregon E. coli outbreak traced to raw milk. http://www.ktvz.com/news/Oregon-E-Coli-Outbreak-Traced-to-Raw-Milk/-/413192/15292378/-/8i28tjz/-/index.html
Jaanuar 2012 Pennsylvania	<i>Campylobacter</i>	Toorpiim	148	Huffpost Healthy Living: Raw milk sickened 148 in Campylobacter outbreak last year http://www.huffingtonpost.com/2013/05/06/raw-milk-outbreak-campylobacter-148-sickened_n_3223199.html
September 2011 New York	<i>Campylobacter</i>	Toorpiim	2	WBNG News: Campylobacter contamination found in raw milk in Tompkins County http://www.wbng.com/news/around-the-tiers/Campylobacter-Contamination-Found-in-Raw-Milk-in-Tompkins-County-130820728.html
August - oktoober 2011 California	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Toorpiim	5	News Release. California department of food and agriculture: Organic pastures raw milk recall announced by CDFA. http://www.cdfa.ca.gov/egov/Press_Releases/Press_Release.asp?PRnum=11-064
Juuli 2011 Põhja-Carolina	<i>Campylobacter jejuni</i>	Toorpiim	8	FDA: Foodborne outbreak associated with raw milk from Tucker Adkins Dairy of York S.C., U.S. Food and Drug Administration, 2011 http://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm263158.htm
Juuni 2011 Alaska	<i>Campylobacter</i>	Toorpiim	3	State of Alaska Epidemiology. Bulletin. Ongoing raw milk Campylobacter outbreak – southcentral Alaska, July 2011. http://www.epi.alaska.gov/bulletins/docs/b2011_22.pdf
Aprill 2011 Texas	<i>Salmonella</i>	Toorpiim	4	WFAA Local News: Raw milk munder scrutiny arter North Texas illness. http://www.wfaa.com/news/local/Raw-milk-under-scrutiny-after-North-Texas-

				illnesses-120321579.html
Aprill 2010 USA	<i>Salmonella</i>	Toorpiim	6	Deseret News: <i>Salmonella</i> outbreak linked to raw milk sold in Orem and Heber http://www.deseretnews.com/article/700032391/Salmonella-outbreak-linked-to-raw-milk-sold-in-Orem-and-Heber.html
Jaanuar 2010 USA	<i>Campylobacter</i>	Toorpiim	5	New York State Department of Health: <i>Campylobacter</i> contamination found in raw milk http://www.health.ny.gov/press/releases/2010/2010-01-29_campylobacter_contamination_in_raw_milk.htm
Juuli 2008 Connecticut	<i>Escherichia coli</i> O157	Toorpiim	14	Guh et al., 2010
November 2007 Kansas	<i>Campylobacter</i>	Toorpiim	19	Kansas Department of Health and Environment: KDHE and KDA remind consumers of health risks tied to raw milk http://www.kdheks.gov/news/web_archives/2007/12042007a.htm
2007 Holland	<i>Campylobacter jejuni</i>	Toorpiim	16	Heuvelink et al., 2009
Oktoober 2007 Kansas	<i>Campylobacter</i>	Toorpiim	67	Centers for Disease Control and Prevention <i>Campylobacter jejuni</i> infection associated with unpasteurized milk and cheese, MMWR 57(51&52):1377-1379. http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5751a2.htm?s_cid=mm5751a2_x
2006 USA	<i>Campylobacter jejuni</i>	Toorpiim	6	Teufel, P. 2003. <i>Campylobacter</i> spp. In: Roginski, H., Fuquay, J.W., Fox, P.F. (Eds.), Encyclopedia of Dairy Sciences. Academic Press, pp. 237-243.
2005 Holland	<i>Campylobacter jejuni</i>	Toorpiim	34	Heuvelink et al., 2009
2003 USA	<i>Campylobacter jejuni</i>	Toorpiim	13	Teufel, 2003.
2001 USA	<i>Campylobacter jejuni</i>	Toorpiim	75	Teufel, 2003.
1997 Prantsusmaa	<i>Salmonella</i>	Toorpiima baasil Morbier juust	113	De Buyser, M.-L., Dufor, B., Maire M., Lafarge, V. 2001. Implication of milk and milk products in food-borne diseases in France and in different industrialised countries.-International Journal of Food Microbiology 67:1-17.
1997 India	<i>Yersinia enterocolitica</i>	Toorpiim	25	Barton, M.D. 2002. <i>Yersinia enterocolitica</i> . In: Roginski, H., Fuquay, J.W., Fox, P.F. (Eds.), Encyclopedia of Dairy Sciences. Academic Press, pp. 2770-2776.

1997 Prantsusmaa	<i>Listeria monocytogenes</i>	Toorpiima baasil Livarot, Pont- L'évêque juust	14	De Buyser et al., 2001
1996 Prantsusmaa	<i>Salmonella</i>	Toorpiima baasil Mont d'Or juust	14 (1)	De Buyser et al., 2001
1995 Prantsusmaa	<i>Listeria monocytogenes</i>	Toorpiima baasil Brie de Meaux juust	35 (4)	De Buyser et al., 2001
1995 Prantsusmaa	<i>Salmonella</i>	Toorpiima baasil Mont d'Or juust	25 (5)	De Buyser et al., 2001
1994 Kanada	<i>Salmonella</i>	Toorpiima baasil pehme juust	35	De Buyser et al., 2001
1993 Prantsusmaa	<i>Salmonella</i>	Kitsetoorpiimast juust	273 (1)	De Buyser et al., 2001
1994 Šotimaa	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Toorpiima baasil juust	1	De Buyser et al., 2001
1992/1994 USA	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Toorpiim	14	De Buyser et al., 2001
1991 Jaapan	<i>Bacillus cereus</i>	UHT-piim, pastöriseerimise protsess ebaõnnestus	201	Christiansson, A. 2002. <i>Bacillus cereus</i> . In: Roginski, H., Fuquay, J.W., Fox, P.F. (Eds.), Encyclopedia of Dairy Sciences. Academic Press, pp. 123-127.
1990 Prantsusmaa	<i>Salmonella</i>	Kitsetoorpiimast juust	277	De Buyser et al., 2001
1989 Inglismaa ja Wales	<i>Salmonella</i>	Toorpiima baasil pehme juust	42	De Buyser et al., 2001
1988 Inglismaa	<i>Staphylococcus aureus</i>	Toorpiimast juust	155	Maguire, H.C.F., Boyle, M., Lexis, M.J., Pankhurst, J., Wieneke, A.A., Jacob, M., Bruce, J., O'Mahony, M., (1991). A large outbreak of food poisoning of unknown aetiologic associated with Stilton cheese. Epidemiol. Infect. 106, 497-505.
1986 Inglismaa ja Wales	<i>Salmonella</i>	Toorpiim	300	De Buyser et al., 2001
1986 Kanada	<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Toorpiim	46	De Buyser et al., 2001
1985	<i>Salmonella</i>	Toorpiimast	35	De Buyser et al., 2001

Soome		talujuust		
1985 Šotimaa	<i>Staphylococcus aureus</i>	Kitsetoorpiim	2	De Buyser et al., 2001
1985 USA	<i>Campylobacter jejuni</i>	Toorpiim	23	Teufel, P. 2003. <i>Campylobacter</i> spp. In: Roginski, H., Fuquay, J.W., Fox, P.F. (Eds.), Encyclopedia of Dairy Sciences. Academic Press, pp. 237-243.
1985 Šveits	<i>Salmonella</i>	Toorpiim	215	De Buyser et al., 2001
1984 Inglismaa ja Wales	<i>Salmonella</i>	Toorpiim	106	De Buyser et al., 2001
1984 USA	<i>Campylobacter jejuni</i>	Toorpiim	12	Teufel, P. 2003. <i>Campylobacter</i> spp. In: Roginski, H., Fuquay, J.W., Fox, P.F. (Eds.), Encyclopedia of Dairy Sciences. Academic Press, pp. 237-243.
1984 Kanada	<i>Salmonella</i>	Toorpiimast Tšedari juust	>1700	De Buyser et al., 2001
1984 Šotimaa	<i>Staphylococcus aureus</i>	Utetoorpiimast juust	27	De Buyser et al., 2001
1983 Prantsusmaa	<i>Staphylococcus aureus</i>	Utetoorpiimast valmistatud juust	20	De Buyser et al., 2001
1983 Inglismaa ja Wales	<i>Salmonella</i>	Toorpiim	182	De Buyser et al., 2001
1982 Kanada	<i>Salmonella</i>	Toorpiimast Tšedari juust	Täpne arv teadmata	De Buyser et al., 2001
1982 Inglismaa ja Wales	<i>Salmonella</i>	Toorpiim	77	De Buyser et al., 2001
1982 Inglismaa ja Wales	<i>Salmonella</i>	Toorpiim	68 (1)	De Buyser et al., 2001
1981 Šotimaa	<i>Salmonella</i>	Toorpiim	654 (2)	De Buyser et al., 2001
1976 Kanada	<i>Yersinia enterocolitica</i>	Toorpiim	138	Barton, M.D. 2002. <i>Yersinia enterocolitica</i> . In: Roginski, H., Fuquay, J.W., Fox, P.F. (Eds.), Encyclopedia of Dairy Sciences. Academic Press, pp. 2770-2776.
1972 Rumeenia	<i>Bacillus cereus</i>	Toorpiim	221	Christiansson, A. 2002. <i>Bacillus cereus</i> . In: Roginski, H., Fuquay, J.W., Fox, P.F. (Eds.), Encyclopedia of Dairy Sciences. Academic Press, pp. 123-127.
1970-1979 Šotimaa	<i>Salmonella</i>	Toorpiim	29	Sharp et al., 1980
1949-1957 Saksamaa	<i>Listeria monocytogenes</i>	Toorpiim	≈ 100	Seeliger, H. P. R. 1961. Listeriosis. Hafner, New York.

4. Riskiohjamise meetmed

4.1. Eestis rakendatud meetmed toorpiimaga seotud zoonootiliste ohtude ohjamiseks

Nõuded turustatavale piimale on Euroopa Liidus määratletud EL määrusega 853/2004, millega sätestatakse loomset päritolu toidu hügieeni erieeskirjad (lisa III jagu IX). Nõudeid otseturustatavale toorpiimale täpsustab Euroopa Liidu komisjoni määrus 2073/2005, toiduainete mikrobioloogiliste kriteeriumide kohta. Eestis on nõuded toorpiimale kehtestatud põllumajandusministri 15. juuni 2006. a määrusega nr 71 „Toorpiima käitlemise hügieeninõuded“ (Riigiteataja, 2006). Vastavalt sellele peab toorpiima turustamiseks otse tarbijatele olema piimatootjale väljastatud veterinaartõend (väljastatakse kuni 6 kuuks volitatud veterinaararsti poolt). Tõendi väljastamise eeldusena peab piimatootja olema läbi viinud **enesekontrolli raames** järgmised analüüsid (sulgudes tulemuste aktsepteeritavuse kriteeriumid):

1) bakterite arvu määramine 1ml-s tankipiimas temperatuuril 30 °C - kaks korda kuus ($\leq 100\,000$ *).

* Libisev geomeetiline keskmine üle kahe kuu, vähemalt kaks proovi kuu kohta,

2) soomaatiliste rakkude arvu määramine 1ml-s tankipiimas - üks kord kuus ($\leq 400\,000$ **).

** Libisev geomeetiline keskmine üle kolme kuu, vähemalt üks proov kuu kohta,

3) *Staphylococcus aureus* arvukus tankipiimas – üks kord kahe kuu jooksul (<500 /ml),

4) pidurdusainete (antibiootiliste ainete) jääkide määramine - üks kord kuus (ei ületa piirmäära).

Lisaks on piimatootja kohustatud teavitama pädevat asutust ja rakendama asjakohaseid meetmeid olukorra parandamiseks, kui esineb kõrvalekaldeid normist.

Eelpool loetletud nõuded ei kehti väikeses koguses otse farmist turustatava toorpiima suhtes. Vastavalt Põllumajandusministri määruse nr 71 §5 lõikele 1 loetakse turustatav kogus väikeseks järgmiselt:

1) lehma toorpiim – kuni 100 kg päevas või kuni 700 kg nädalas;

2) kitse toorpiim – kuni 20 kg päevas;

3) ute toorpiim – kuni 10 kg päevas.

Riikliku järelevalve raames võetakse otseturustavatest piimafarmidest täiendavalt tankipiima proove VTA koostatud riskihinnangu alusel. Proov võetakse üks kord aastas, mida lisaks eelpool loetletud kvaliteedinäitajatele uuritakse *L. monocytogenes*'e esinemise ja *S. aureus*'e arvukuse suhtes. Teiste patogeenide suhtes uuritakse proove kahtluse või vihje korral (VTA, suuline teave, 2013).

Toorpiima müügikohtadest võetakse proove VTA poolt seirekava kohaselt ja läbiviidavad uuringud on samad, mis tehakse piimafarmist võetud proovidele, selle erinevusega, et *L. monocytogenes*'e esinemine määratakse arvuliselt (VTA, suuline teave, 2013).

Lisaks keelustatakse toorpiima müük otse tarbijale pärast teatud zoonooside diagnoosimist või zoonoossete haigustekitajate tuvastamist karjas vastavalt antud loomatauditõrje eeskirjale. Sellisteks zoonoosideks on veiste tuberkuloos, veiste brutselloos, veiste salmonelloos (Riigiteataja, 2011; 2004; 2013). Ka veiste enzootilise leukoosi viirusega nakatunud loomade avastamisel karjas on toorpiima müük keelatud vastavalt tõrje-eeskirjale (Riigiteataja, 2010), ehkki tegemist ei ole inimest ohustava viirusega. Kitse ja lamba kuumtöötlemata piima turustamine keelustatakse lammaste ja kitsede brutselloosi kahtluse või diagnoosimise, samuti salmonelloosi avastamise korral karjas (Riigiteataja, 2008).

Loomatuditõrje seaduse § 45¹ – 45³ lähtuvalt on võimalik rakendada karjale kitsendused, kui selles avastatakse nakkushaigus, mille kohta puudub tauditõrje-eeskiri, kuid mis riskianalüüsist lähtuvalt ohustab loomade või inimese tervist. Sellel alusel on võimalik rakendada kitsendusi ka müüdava piima osas (Riigiteataja, 2012).

4.2. Ülevaade mõnedes Euroopa Liidu liikmesmaades rakendatud meetmetest toorpiimaga seotud zoonootiliste ohtude ohjamiseks

Meie poolt läbiviidud küsitluse tulemusena saadi tagasisidet 11 EL liikmesriigist: Soome, Itaalia, Rootsi, Taani, Belgia, Slovakkia, Saksamaa, Läti, Leedu, Holland ja Prantsusmaa.

Tagasisidet andnud riikidest ei ole jaekaubanduslikke kanaleid kaudu lubatud toorpiima müüa üksnes Rootsis, Taanis ning Hollandis. Rootsis on müügiõigus vaid traditsioonilistes erifarmides kindlatel perioodidel (suvel) ning seda vaid mitte pastöriseeritud piimast valmistatud piimatoodete valmistamiseks ning väikeses koguses müümiseks.

Täiendavalt Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrustega nr 853/2004 ja 2073/2005 kehtestatud turustatava piima ohutuse ja kvaliteedikriteeriumidele olid siseriiklikud nõuded kehtestatud järgmistes riikides: Soome, Itaalia, Saksamaa, Läti, Leedu, Holland ning Prantsusmaa.

Liikmesmaade siseriiklikud kriteeriumid toorpiimale erinevad suuresti. Aeroobsete bakterite üldarvu ning soomaatiliste rakkude arvukuse kriteeriumid enamikes riikides olid vastavuses määrusega (EÜ) nr 853/2004, kuigi need on kehtestatud toorpiimale, mis on ettenähtud eelkõige tööstuslikuks pastöriseerimiseks. Rangemad bakterite üldarvu nõuded on kehtestatud Soomes, Saksamaal, Hollandis ja Prantsusmaal. Nimetatud riikides on maksimaalseks aeroobsete bakterite üldarvuks kehtestatud 50.000 ühes milliliitris toorpiimas (libisev geomeetriline keskmine), kusjuures Saksamaal kohustatakse analüüsima mitut osaproovi.

Veelgi suuremad kriteeriumite erinevused ilmnesisid patogeensete mikroorganismide osas. Erinevate maade poolt toorpiimast uuritavate patogeensete mikroorganismide ja biotoksiinide nimistusse kuulusid järgnevad: *S. aureus* (Saksamaal koagulaaspositiivsed stafülokokid), *L. monocytogenes*, *Campylobacter spp.*, EHEC, *Salmonella spp* ning aflatoksiinid.

Patogeenide tuvastamist rakendati enamasti 25 ml tankipiimast, kusjuures proovivõtukava nägi ette viie osaproovi (n=5) võtmist ning nende laboratoorseid analüüsi. Mitte üheski osaproovist ei tohtinud uuritavat patogeeni esineda (c=0). Enamikes riikides nõuti *L. monocytogenes*'e ning *Salmonella* tuvastamist ning *S. aureus*'e arvukuse määramist. Kõige rangemad nõuded *S. aureus*'e arvukusele on kehtestatud Saksamaal (m=10, M=100, n=5) ning seda võib põhjendada antud mikroobi võimega produtseerida toksiine.

L. monocytogenes't analüüsiti enamasti farmi tankipiimast ning nõudeks oli selle puudumine 25 ml (n=5, c=0), kuid Prantsusmaal on kriteeriumiks 100 pmü/ml säilimisaja jooksul (n=5, c=0, m=M).

Toorpiimast uuritavatest tootmishügieeni indikaatorbakteritest olid esindatud *E. coli* arvukuse määramine Prantsusmaal ning enterobakterite arvukuse määramine Soomes ja Saksamaal.

Proovivõtusedus lähtub müüdavatest toorpiima kogustest ning mida suuremad on otseturustatava toorpiima kogused, seda sagedamini tuleb teha laboratoorseid uuringuid. Belgias nõutakse toorpiima väga suurte koguste (enam kui 60.000 liitrit aastas) turustamise korral HACCP-süsteemi olemasolu farmis.

Kõikides vastanud riikides oli toorpiima müümisel kohustus ühel või teisel viisil informeerida tarbijat piima kuumtöötlemise vajadusest, kusjuures enamikes riikides pidi vastav informatsioon olema esitatud ka pakendil kirjalikul kujul.

Detailne ülevaade kehtivatest nõuetest erinevates liikmesriikides on esitatud lisa 1.

5. Kokkuvõte

Piimas potentsiaalselt esineda võivaid inimesele ohtlikke haigustekitajaid on Eestis arvukalt. Enamus käesoleval ajal Eestis laiemalt levinud piimaga edasikanduvatest haigustekitajatest on sellised, mis ei tekita inimeste seas rasket haigestumist või suurt suremust. Selles osas on erandiks EHEC ja salmonellad

mis on potentsiaalselt väga ohtlikud eelkõige riskirühmadele (lapsed, vanurid, haiged) ja mille levimus on Eesti veisekarjades suhteliselt suur.

Patogeenide esinemissagedus nõuetekohaselt toodetud toorpiimas on enamasti väike ja arvukus madal. Samas on mitmete patogeenide puhul nakkav doos sedavõrd väike, et ka kõige kõrgematele kvaliteedinõuetele vastav toorpiim võib olla nakkusohtlik (nt EHEC). Oluline on arvestada, et mitmed mikroobid võivad piimas paljuneda ja muutuda külmpakitemperatuuridest kõrgematel temperatuuridel säilitamisel nakkusvõimeliseks või toota toksiine, mis ohustavad inimese tervist. Lisaks on mõned olulised toidupatogeenid psührotroofsed ehk võimelised paljunema ka madalatel plusstemperatuuridel (nt. *Listeria monocytogenes* ja *Yersinia enterocolitica*) Lisaks ei ole võimalik bakterioloogiliste kvaliteedi ja ohutuse kriteeriumidega kontrollida viirustega ja parasiitidega seotud ohte (nt puukentsefaliidi viirus, *Toxoplasma gondii*).

Inimeste registreeritud haigestumus potentsiaalselt piimaga levivatesse zoonosidesse on enamus nakkuste puhul Eestis madal. Erandiks on seejuures salmonelloos ja kampülobakterioos, millesse haigestumine on suhteliselt sage. Toidutekkeliste zoonoside puhul on haigustekitajate ülekande tee väga sageli välja selgitamata. Haigestumise seostatavus toorpiima tarbimisega on harv. Kõige selgemad on seosed olnud inimeste puukentsefaliiti nakatumise korral (peamiselt nakatunud kitsepiima tarbimise tõttu). Lisaks on tuvastatud seos toorpiima tarbimise ja EHEC nakkuse tekkimise vahel. Samas on Eestis ilmselgelt puudusi inimestel esinevate nakkushaiguste registreerimise süsteemis ja võimekuses viia läbi epidemioloogilisi uuringuid nakkusallika selgitamiseks.

Käesoleval ajal Eestis rakendatavad riskiohjamise meetmed tuginevad peamiselt tootja enesekontrollile ja selle raames läbiviidavatele uuringutele piima kvaliteedi ja ohutuse näitajate määramiseks. Tootja enesekontrolli täiendavad järelevalve raames tehtavad uuringud on suhteliselt harvad. Otseturustatavale toorpiimale kehtestatud kvaliteedi ja ohutuse nõuded ei erine oluliselt piimakäitlemisettevõtetesse pastöriseerimisele saadetavale piimale esitatavatest nõuetest. Võrreldes mitmetes teistes riikides toorpiima otseturustamiseks mõeldud piima uurimistega on meil rakendatav proovide kogumise skeem oluliselt väiksema tundlikkusega (n=1) haigustekitajate avastamise mõttes.

Käesoleval ajal Eesti tehtavad uuringud on keskendunud toodetava **piima** uurimisele, seejuures ei kata need mitmeid olulisi Eestis laialt levinud zoonootilisi haigustekitajaid (EHEC, salmonella jt.). Ka ei võeta arvesse zoonootiliste haigustekitajate võimalikku esinemist loomadel, kui püsivat ohuallikat piima saastumiseks toorpiima turustavates karjades. Näiteks ei ole nõutud karja salmonella, EHEC'i, leptospiira või mõne muu olulise zoonoosi vabasuse tõendamist, kui tekitajat ei ole leitud tankipiima proovist või kui haigust ei ole karjas diagnoositud või avastatud mõnel muul põhjusel läbi viidud uuringu tõttu.

Kokkuvõtteks saab konstateerida, et Eestis otseturustatavat toorpiima ei saa lugeda sedavõrd ohutuks, et seda saaks soovitada tarbida pastöriseerimata kujul. Käesoleval ajal Eestis rakendatud riskiohjamise meetodid ei ole piisavad, et tagada toorpiima ohutus tarbijatele, kuid ka uuringute tõhustamine ei annaks selleks täielikku garantiid. Seetõttu on oluline teavitada tarbijat võimalikest riskidest ning anda soovitus piima tarbida kuumtöödeldult ning töötlemata piima kindlasti mitte anda riskirühma isikutele (lapsed, eakad, haiged).

6. Kasutatud allikad

- 1) Ackers ML, Schoenfeld S, Markman J, Smith MG, Nicholson MA, DeWitt W, Cameron DN, Griffin PM, Slutsker L. An outbreak of *Yersinia enterocolitica* O:8 infections associated with pasteurized milk. *J Infect Dis.* 2000 May;181(5):1834-7. Epub 2000 May 15.
- 2) Apgar BS, Greenberg G, Yen G. Prevention of group B streptococcal disease in the newborn. *Am Fam Physician.* 2005 Mar 1;71(5):903-10.
- 3) Argudín MÁ, Mendoza MC, Rodicio MR. Food poisoning and *Staphylococcus aureus* enterotoxins. *Toxins (Basel).* 2010 Jul;2(7):1751-73.
- 4) Atiqur R, Bonny T S., Stonsaovapak S, and Ananchaipattana C, *Yersinia enterocolitica*: Epidemiological Studies and Outbreaks, *Journal of Pathogens*, vol. 2011, Article ID 239391, 11 pages
- 5) Bacci, S., S. Villumsen, P. Valentiner-Branth, B. Smith, K. A. Kroghfelt, K. Mølbak, *Epidemiology and Clinical Features of Human Infection with Coxiella burnetii in Denmark During 2006–07.* *Zoonoses Public Health.* 59 (2012) 61–68
- 6) Barton, M.D. 2002. *Yersinia enterocolitica*. In: Roginski, H., Fuquay, J.W., Fox, P.F. (Eds.), *Encyclopedia of Dairy Sciences.* Academic Press, pp. 2770-2776.
- 7) Bolin, Carole A. *Diagnosis and Control of Bovine Leptospirosis*, *Proceedings of the 6th Western Dairy Management Conference*, March 12-14, 2003, Reno, NV—155
- 8) Bullman S, Corcoran D, O'Leary J, Lucey B, Byrne D, Sleator RD. *Campylobacter ureolyticus*: an emerging gastrointestinal pathogen? *FEMS Immunol Med Microbiol.* 2011 Mar;61(2):228-30.
- 9) CDC, Centre for Disease Control BC. Summary of food borne illnesses & outbreaks in North America associated with the consumption of raw milk and raw milk dairy products (2000-2011). 2012. http://www.bccdc.ca/NR/rdonlyres/628544F1-0533-48E8-9C96-8391952BEF96/0/RawMilkOutbreakTable2000_2011v2.pdf, accessed September 17, 2013.
- 10) CDC, *Clostridium perfringens*, Centers for Disease Control and Prevention (CDC), <http://www.cdc.gov/foodsafety/clostridium-perfringens.html> (26.09.2013)
- 11) CDC, *Campylobacter jejuni* infection associated with unpasteurized milk and cheese, Centers for Disease Control and Prevention *MMWR* 57(51&52):1377-1379. http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5751a2.htm?s_cid=mm5751a2_x
- 12) CDC, Foodnet population survey, 2002–2003, Centers for Disease Control and Prevention, <http://www.cdc.gov/foodnet/surveys/pop/2002/2002Atlas.pdf>
- 13) Christiansson, A. 2002. *Bacillus cereus*. In: Roginski, H., Fuquay, J.W., Fox, P.F. (Eds.), *Encyclopedia of Dairy Sciences.* Academic Press, pp. 123-127.
- 14) Claeys, W.L., Cardoen, S., Daube, G., De Block, J., Dewettinck, K., Dierick, K., De Zutter, L., Huyghebaert, A., Imberechts, H., Thiange, P., Vandenplas, Y., Herman, L. 2013. Raw or heated cow milk consumption: review of risks and benefits. *Food Control*, 31, 251-262.
- 15) Costa LF, Paixão TA, Tsolis RM, Bäumlner AJ, Santos RL. Salmonellosis in cattle: advantages of being an experimental model. *Res Vet Sci.* 2012 Aug; 93(1):1-6.
- 16) Cummings KJ, Warnick LD, Gröhn YT, Hoelzer K, Root TP, Siler JD, McGuire SM, Wright EM, Zansky SM, Wiedmann M. Clinical features of human salmonellosis caused by bovine-associated subtypes in New York. *Foodborne Pathog Dis.* 2012 Sep;9(9):796-802.
- 17) De Buyser, M.-L., Dufor, B., Maire M., Lafarge, V. 2001. Implication of milk and milk products in food-borne diseases in France and in different industrialised countries.-*International Journal of Food Microbiology* 67:1-17.

- 18) De Valk H, Delarocque-Astagneau E, Colomb G, Ple S, Godard E, Vaillant V, Haeghebaert S, Bouvet PH, Grimont F, Grimont P, Desenclos JC. A community--wide outbreak of Salmonella enterica serotype Typhimurium infection associated with eating a raw milk soft cheese in France. *Epidemiol Infect.* 2000 Feb;124(1):1-7.
- 19) Dehkordi FS, Borujeni MR, Rahimi E, Abdizadeh R. Detection of Toxoplasma gondii in raw caprine, ovine, buffalo, bovine, and camel milk using cell cultivation, cat bioassay, capture ELISA, and PCR methods in Iran. *Foodborne Pathog Dis.* 2013 Feb;10(2):120-5.
- 20) Deseret News: Salmonella outbreak linked to raw milk sold in Orem and Heber <http://www.deseretnews.com/article/700032391/Salmonella-outbreak-linked-to-raw-milk-sold-in-Orem-and-Heber.html>
- 21) Dobler G, Gniel D, Petermann R, Pfeffer M. Epidemiology and distribution of tick-borne encephalitis. *Wien Med Wochenschr.* 2012 Jun;162(11-12):230-8.
- 22) Dominguez M, Jourdan-Da Silva N, Vaillant V, Pihier N, Kermin C, Weill FX, Delmas G, Kerouanton A, Brisabois A, de Valk H. Outbreak of Salmonella enterica serotype Montevideo infections in France linked to consumption of cheese made from raw milk. *Foodborne Pathog Dis* 2009; 6:121-128.
- 23) DuPont HL. The growing threat of foodborne bacterial enteropathogens of animal origin. *Clin Infect Dis.* 2007 Nov 15;45(10):1353-61.
- 24) Eibach, R., F. Bothe, M. Runge, S. F. Fischer, W. Philipp, M. Ganter, Q fever: baseline monitoring of a sheep and a goat flock associated with human infections. *Epidemiol. Infect.* (2012), 140, 1939–1949.
- 25) ECDC, Shiga toxin/verotoxin-producing Escherichia coli in humans, food and animals in the EU/EEA, with special reference to the German outbreak strain STEC O104, European Centre for Disease Prevention and Control and European Food Safety Authority.. Stockholm: ECDC; 2011.
- 26) EFSA, European Foodsafety Authority, Report on trends and sources of zoonoses, Estonia - 2011, EFSA 2012, <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/zoocountryreport11ee.pdf>
- 27) Farrokh C, Jordan K, Auvray F, Glass K, Oppegaard H, Raynaud S, Thevenot D, Condron R, De Reu K, Govaris A, Heggum K, Heyndrickx M, Hummerjohann J, Lindsay D, Miszczycha S, Moussiég S, Verstraete K, Cerf O. Review of Shiga-toxin-producing Escherichia coli (STEC) and their significance in dairy production. *Int J Food Microbiol.* 2013 Mar 15;162(2):190-212.
- 28) Fayer R, Morgan U, Upton S J, Epidemiology of Cryptosporidium: transmission, detection and identification, *International Journal for Parasitology* 30 (2000) 1305-1322
- 29) FDA, U.S. Food and Drug Administration: Foodborne outbreak associated with raw milk from Tucker Adkins Dairy of York S.C. <http://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm263158.htm>
- 30) Flint JA, Van Duynhoven YT, Angulo FJ, DeLong SM, Braun P, Kirk M, Scallan E, Fitzgerald M, Adak GK, Sockett P, Ellis A, Hall G, Gargouri N, Walke H, Braam P. Estimating the burden of acute gastroenteritis, foodborne disease, and pathogens commonly transmitted by food: an international review. *Clin Infect Dis.* 2005 Sep 1;41(5):698-704.
- 31) Food Safety News: Raw milk still suspect in 14 Missouri E. coli cases. <http://www.foodsafetynews.com/2012/05/missouri-says-14-e-coli-cases-may-be-from-raw-milk/#.Ui95FH9jYQM>
- 32) Fredriksson-Ahomaa M, Stolle A, Korkeala H. Molecular epidemiology of Yersinia enterocolitica infections. *FEMS Immunol Med Microbiol.* 2006 Aug;47(3):315-29.
- 33) Fretz R, Svoboda P, Ryan UM, Thompson RC, Tanners M, Baumgartner A. Genotyping of Cryptosporidium spp. isolated from human stool samples in Switzerland. *Epidemiol Infect.* 2003 Aug;131(1):663-7.

- 34) Galindo CL, Rosenzweig JA, Kirtley ML, Chopra AK. Pathogenesis of *Y. enterocolitica* and *Y. pseudotuberculosis* in Human Yersiniosis. *J Pathog.* 2011;2011:182051. doi: 10.4061/2011/182051. Epub 2011 Sep 12.
- 35) Gillespie IA, Adak GK, O'Brien SJ, Bolton FJ. Milkborne general outbreaks of infectious intestinal disease, England and Wales, 1992-2000. *Epidemiol Infect* 2003; 130:461-468.
- 36) Gillespie IA, O'Brien SJ, Adak GK, Cheasty T, Willshaw G. Foodborne general outbreaks of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157 in England and Wales 1992- 2002: where are the risks? *Epidemiol Infect.* 2005 Oct;133(5):803-8.
- 37) Goulet V, Jacquet C, Vaillant V, Rebière I, Mouret E, Lorente C, Maillot E, Stainer F, Rocourt J. Listeriosis from consumption of raw-milk cheese. *Lancet* 1995; 345:1581-1582.
- 38) Guh, A., Phan, Q., Nelson, R., Purviance, K., Milardo, E., Kinney, S., Mshar, P., Kasacek, W., Cartter, M. 2010. Outbreak of *Escherichia coli* O157 associated with raw milk, Connecticut, 2008. *Clinical Infectious Diseases*, 51 (12), 1411-1417.
- 39) Haguenoer E, Baty G, Pourcel C, Lartigue MF, Domelier AS, Rosenau A, Quentin R, Mereghetti L, Lanotte P. A multi locus variable number of tandem repeat analysis (MLVA) scheme for *Streptococcus agalactiae* genotyping. *BMC Microbiol.* 2011 Jul 27;11:171.
- 40) Headrick, M.L., Korangy, S., Bean, N.H., Angulo, F.J., Altekruse, S.F., Klontz, K.C. 1998. The epidemiology of raw milk-associated foodborne disease outbreaks reporter in the United States, 1973 through 1992. *Am J Public Health*, 88 (8), 1219-1221.
- 41) Heuvelink, A.E., van Heerwaarden, C. Zwartkruis-Nahuis, A. Tilburg, J.J.H.C., Bos, M.H., Heilmann, F.G.C., Hofhuis, A., Hoekstra, T., de Boer, E. 2009. Two outbreaks of campylobacteriosis associated with the consumption of raw cow's milk. *International Journal of Food Microbiology*, 134 (1-2), 70-74.
- 42) Hiramoto RM, Mayrbaurl-Borges M, Galisteo AJ Jr, Meireles LR, Macre MS, Andrade HF Jr. Infectivity of cysts of the ME-49 *Toxoplasma gondii* strain in bovine milk and homemade cheese. *Rev Saude Publica.* 2001 Apr;35(2):113-8.
- 43) Hudopisk N, Korva M, Janet E, Simetinger M, Grgič-Vitek M, Gubenšek J, Natek V, Kraigher A, Strle F, Avšič-Županc T Tick-borne encephalitis associated with consumption of raw goat milk, Slovenia, 2012. *Emerg Infect Dis.* 2013 May;19(5):806-8.
- 44) Huffpost Healthy Living: Raw milk sickened 148 in Campylobacter outbreak last year http://www.huffingtonpost.com/2013/05/06/raw-milk-outbreak-campylobacter-148-sickened_n_3223199.html
- 45) Hutchinson D. N., F. J. Bolton, P. M. Hinchliffe, H. C. Dawkins, S. D. Horsley, E. G. Jessop, P. A. Robertshaw, and D. E. Counter, Evidence of udder excretion of *Campylobacter jejuni* as the cause of milk-borne campylobacter outbreak. *J Hyg (Lond).* 1985 April; 94(2): 205–215.
- 46) Janson M, Neare K, Hütt P, Orro T, Viltrop A, Lassen B, Veterinaararstide ja nende abiliste zoonootiliste parasiitidega nakatumise tase võrreldes Eesti keskmise populatsiooniga, Stendiettekanne konverentsil „Veterinaarmeditsiin 2013“, Tartu, 24-26. oktoober 2013.
- 47) Jones TO, Mair NS, Fox E. Caprine mastitis associated with *Yersinia pseudotuberculosis* infection. *Vet Rec.* 1982 Mar 6;110(10):231.
- 48) Juceviciene, A., Zygotiene, M., Leinikki, P., Brummer-Korvenkontio, H., Salminen, M., Han, X. & Vapalahti, O. (2005). Tick-borne encephalitis virus infections in Lithuanian domestic animals and ticks. *Scand J Infect Dis* 37, 742–746.
- 49) Järvis T, Veterinaarparasitoloogia III Algloomtöved, Tartu ülikooli kirjastus, 2011, 77 lk.

- 50) Kalmus P, Aasmäe B, Kärssin A, Orro T, Kask K., Udder pathogens and their resistance to antimicrobial agents in dairy cows in Estonia. *Acta Vet Scand.* 2011 Feb 8;53:4.
- 51) Kansas Department of Health and Environment: KDHE and KDA remind consumers of health risks tied to raw milk http://www.kdheks.gov/news/web_archives/2007/12042007a.htm
- 52) Kerbo N, Donchenko I, Kutsar K, Vasilenko V. Tickborne encephalitis outbreak in Estonia linked to raw goat milk, May-June 2005. *Euro Surveill.* [1730 pii]. 2005;10(6):E050623.
- 53) Koziel M, Lucey B, Bullman S, Corcoran GD, Sleator RD. Molecular-based detection of the gastrointestinal pathogen *Campylobacter ureolyticus* in unpasteurized milk samples from two cattle farms in Ireland. *Gut Pathog.* 2012 Nov 14;4(1):14.
- 54) Kramarenko T, Verotoksilise E. coli O157 uuringutest Eestis. Veterinaarmeditsiin 2013 konverentsi ettekanne. <http://veterinaarmeditsiin.ee/abstraktid>
- 55) Krikmann Ü, Kalbe I, Lüüs S-M, Taba P, Õnapuu A, Puukentsefaliit – sage närvisüsteemi viirushaigus, *Eesti Arst* 2007; 86 (4): 273–276
- 56) KTVZ.com News: Oregon E. coli outbreak traced to raw milk. <http://www.ktvz.com/news/Oregon-E-Coli-Outbreak-Traced-to-Raw-Milk/-/413192/15292378/-/8i28tjz/-/index.html>
- 57) Langer, A. J., Ayers, T., Grass, J., Lynch, M., Angulo, F. J., Mahon, B. E. 2012. Nonpasteurized dairy products, disease outbreaks, and state laws - United States, 1993-2006. *Emerging Infectious Diseases*, 18, 385-391.
- 58) Lassen B, Viltrop A, Raaperi K, Järvis T. *Eimeria* and *Cryptosporidium* in Estonian dairy farms in regard to age, species, and diarrhoea. *Vet Parasitol.* 2009 Dec 23;166(3-4):212-9.
- 59) Lischer CJ, Leutenegger CM, Braun U, Lutz H. Diagnosis of Lyme disease in two cows by the detection of *Borrelia burgdorferi* DNA. *Vet Rec.* 2000 Apr 22;146(17):497-9.
- 60) Lund, B. M., & O'Brien, S. J. 2011. The occurrence and prevention of foodborne disease in vulnerable people. *Foodborne Pathogens and Disease*, 8, 961-973.
- 61) Lundén J, Tolvanen R, Korkeala H. Human listeriosis outbreaks linked to dairy products in Europe. *J Dairy Sci* 2004; 87:E6-E11.
- 62) Maguire, H.C.F., Boyle, M., Lexis, M.J., Pankhurst, J., Wieneke, A.A., Jacob, M., Bruce, J., O'Mahony, M., (1991). A large outbreak of food poisoning of unknown aetiological associated with Stilton cheese. *Epidemiol. Infect.* 106, 497-505.
- 63) Mansfield KL, Johnson N, Phipps LP, Stephenson JR, Fooks AR, Solomon T. Tick-borne encephalitis virus - a review of an emerging zoonosis. *J Gen Virol.* 2009 Aug;90(Pt 8):1781-94
- 64) Martínez PO, Fredriksson-Ahomaa M, Sokolova Y, Roasto M, Berzins A, Korkeala H. Prevalence of enteropathogenic *Yersinia* in Estonian, Latvian, and Russian (Leningrad region) pigs. *Foodborne Pathog Dis.* 2009 Jul-Aug;6(6):719-24.
- 65) Mazurek J, Salehi E, Propes D, Holt J, Bannerman T, Nicholson LM, Bundesen M, Duffy R, Moolenaar RL. A multistate outbreak of *Salmonella enterica* serotype typhimurium infection linked to raw milk consumption--Ohio, 2003. *J Food Prot.* 2004 Oct;67(10):2165-70.
- 66) Maurin, M. D. Raoult, Q Fever. *Clinical Microbiology Reviews*, 0893-8512/99/\$04.0010, Oct. 1999, p. 518–553
- 67) McNally A, Cheasty T, Fearnley C, Dalziel RW, Paiba GA, Manning G, Newell DG. Comparison of the biotypes of *Yersinia enterocolitica* isolated from pigs, cattle and sheep at slaughter and from humans with yersiniosis in Great Britain during 1999-2000. *Lett Appl Microbiol.* 2004;39(1):103-8.

- 68) Mughini Gras L, Smid JH, Wagenaar JA, de Boer AG, Havelaar AH, Friesema IH, French NP, Busani L, van Pelt W. Risk factors for campylobacteriosis of chicken, ruminant, and environmental origin: a combined case-control and source attribution analysis. PLoS One. 2012;7(8):e42599
- 69) Mändar R, Suguteedeinfektsioonide mikrobioloogia, E-kursuse materjalid, Tartu Ülikool 2011, http://dspace.utlib.ee/dspace/bitstream/handle/10062/18409/suguteede_infektsioonide_mikrobioloogia_slaidid.pdf?sequence=2 (26.okt. 2013)
- 70) Natale A, Giurisato I, Marchione S, Bosello S, Di Martino G, Bonfanti L, Ceglie L. Viability of *Leptospira interrogans* serovar Hardjo in refrigerated raw milk, The 2nd Prato Conference on the Pathogenesis of Bacterial Diseases of Animals 2012, Abstracts, <http://vetpath-2012-prato.p.asnevents.com.au/event/abstract/2026> (05.10.2013)
- 71) Neare K, Kooskora, M, Aleksejev A, Jeremejeva J, Hütt P, Lassen B, Orro T, Viltrop A, First evidence of Q-fever in ruminants and humans in Estonia, Poster presentations, Annual meeting of the Society for Veterinary Epidemiology and Preventive Medicine, Madrid, 2013.
- 72) New York State Department of Health: Campylobacter contamination found in raw milk http://www.health.ny.gov/press/releases/2010/2010-01-29_campylobacter_contamination_in_raw_milk.htm
- 73) Newkirk R, Hedberg C, Bender J. Establishing a milkborne disease outbreak profile: potential food defense implications. Foodborne Pathog Dis 2011; 8:433-437.
- 74) News Release. California department of food and agriculture: Organic pastures raw milk recall announced by CDFA. http://www.cdffa.ca.gov/egov/Press_Releases/Press_Release.asp?PRnum=11-064
- 75) Oliver SP, Boor KJ, Murphy SC, Murinda SE. Food safety hazards associated with consumption of raw milk. Foodborne Pathog Dis 2009; 6:793-806.
- 76) Pereira KS, Franco RM, Leal DA. Transmission of toxoplasmosis (*Toxoplasma gondii*) by foods. Adv Food Nutr Res. 2010;60:1-19. Shwimmer A, Freed M, Blum S, Khatib N, Weissblit L, Friedman S, Elad D. Mastitis caused by *Yersinia pseudotuberculosis* in Israeli dairy cattle and public health implications. Zoonoses Public Health. 2007;54(9-10):353-7.
- 77) Pyörälä S, Stafülökoki- ja streptokoki mastiit, Raamatus: Sandholm M, Honkanen-Buzalski T, Kaartinen L, Pyörälä S, Lehma udar ja udarahaigused, Eesti Loomaarstide Ühing, 1996, 295 lk.
- 78) Rea MC, Cogan TM, Tobin S. Incidence of pathogenic bacteria in raw milk in Ireland. J Appl Bacteriol. 1992 Oct;73(4):331-6.
- 79) Riigiteataja, Loomatauditörje seadus, RT I, 18.12.2012, 23
- 80) Riigiteataja, Põllumajandusministri määrus 15.06.2006 nr 71, Toorpiima käitlemise hügieeninõuded, RTL 2006, 49, 897
- 81) Riigiteataja, Põllumajandusministri määrus 20.05.2013 nr 39, Salmonellooside törje eeskiri, RT I, 24.05.2013, 2
- 82) Riigiteataja, Põllumajandusministri määrus 21.07.2004 nr 120, Veiste brutselloosi törje eeskiri, RTL 2004, 103, 1678
- 83) Riigiteataja, Põllumajandusministri määrus 23.04.2004 nr 61, Veiste tuberkuloosi törje eeskiri, RT I, 07.07.2011, 8
- 84) Riigiteataja, Põllumajandusministri määrus 27.02.2008 nr 16, Lammaste ja kitsede brutselloosi törje eeskiri, RTL 2008, 19, 277
- 85) Riigiteataja, Põllumajandusministri määrus 28.02.2007 nr 17, Veiste enzootilise leukoosi törje eeskiri, RT I 2010, 21, 9

- 86) Rimhanen-Finne R, Niskanen T, Hallanvuo S, Makary P, Haukka K, Pajunen S, Siitonen A, Ristolainen R, Pöyry H, Ollgren J, Kuusi M. *Yersinia pseudotuberculosis* causing a large outbreak associated with carrots in Finland, 2006. *Epidemiol Infect.* 2009 Mar;137(3):342-7.
- 87) Roasto M, Kramarenko T, Mäesaar M, Meremäe K, Verotoksilise *E. coli* serogrupid Eestis. Põllumajandusministeeriumi rakendusuringu projekt "Campylobacter spp., *Listeria monocytogenes* ja verotoksilise *Escherichia coli*-ga seonduvate toiduohutuse riskide hindamine Eestis" (leping nr T13057VLTH) 2013 aastaaruanne.
- 88) Roux F, Sproston E, Rotariu O, Macrae M, Sheppard SK, Bessell P, Smith-Palmer A, Cowden J, Maiden MC, Forbes KJ, Strachan NJ. Elucidating the aetiology of human *Campylobacter coli* infections. *PLoS One.* 2013 May 29;8(5):e64504.
- 89) Ruusunen M, Salonen M, Pulkkinen H, Huuskonen M, Hellström S, Revez J, Hänninen ML, Fredriksson-Ahomaa M, Lindström M. Pathogenic bacteria in Finnish bulk tank milk. *Foodborne Pathog Dis.* 2013 Feb;10(2):99-106.
- 90) Sahin O, Fitzgerald C, Stroika S, Zhao S, Sippy RJ, Kwan P, Plummer PJ, Han J, Yaeger MJ, Zhang Q. Molecular evidence for zoonotic transmission of an emergent, highly pathogenic *Campylobacter jejuni* clone in the United States. *J Clin Microbiol.* 2012 Mar;50(3):680-7.
- 91) Salupere R, Inflammatory bowel disease in Estonia: a prospective epidemiologic study 1993-1998. *World J Gastroenterol* 2001;7(3):387-388.
- 92) Schiemann, D A, Toma S, Isolation of *Yersinia enterocolitica* from raw milk. *Appl Environ Microbiol.* 1978 January; 35(1): 54–58
- 93) Schildt M, Savolainen S, Hänninen M-L. Long-lasting *Campylobacter jejuni* contamination of milk associated with gastrointestinal illness in a farming family. *Epidemiol Infect* 2006; 134:401-405.
- 94) Schmidt BL, Aberer E, Stockenhuber C, Klade H, Breier F, Luger A. Detection of *Borrelia burgdorferi* DNA by polymerase chain reaction in the urine and breast milk of patients with Lyme borreliosis. *Diagn Microbiol Infect Dis.* 1995 Mar;21(3):121-8.
- 95) Schwartzman MS, Maffre A, Tenenhaus-Aziza F, Sanaa M, Butler F, Jordan K. Modelling the fate of *Listeria monocytogenes* during manufacture and ripening of smeared cheese made with pasteurised or raw milk. *Int J Food Microbiol* 2011; 145:S31-38.
- 96) Sechi LA, Scanu AM, Mollicotti P, Cannas S, Mura M, Dettori G, Fadda G, Zanetti S. Detection and Isolation of *Mycobacterium avium* subspecies paratuberculosis from intestinal mucosal biopsies of patients with and without Crohn's disease in Sardinia. *Am J Gastroenterol.* 2005 Jul;100(7):1529-36. Adler B, de la Peña Moctezuma A. *Leptospira* and leptospirosis, *Vet Microbiol.* 2010 Jan 27;140(3-4):287-96.
- 97) Shahram Hanifian, Sajjad Khani, Prevalence of virulent *Yersinia enterocolitica* in bulk raw milk and retail cheese in northern-west of Iran, *International Journal of Food Microbiology*, Volume 155, Issues 1–2, 2 April 2012, Pages 89-92.
- 98) Sharp, J.C.M., Paterson, G.M., Forbes, G.I. 1980. Milk-borne salmonellosis in Scotland. *Journal of Infection*, 2 (4), 333-340.
- 99) Spickler, Anna Rovid. *Campylobacteriosis*. May 2005 (Last Updated). At <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/factsheets.php> (16.09.2013)
- 100) Spickler, Anna Rovid. *Cryptosporidiosis*. May 2005 (Last Updated)." At <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/factsheets.php> (16.09.2013)
- 101) Spickler, Anna Rovid. *Enterohemorrhagic Escherichia coli* Infections. May 2009 (Last Updated). At <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/factsheets.php> (16.09.2013)

- 102) Spickler, Anna Rovid. Leptospirosis, May 2005 (Last Updated). At <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/factsheets.php> (16.09.2013)
- 103) Spickler, Anna Rovid. Listeriosis. May 2005 (Last Updated). At <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/factsheets.php> (12.09.2013)
- 104) Spickler, Anna Rovid. Paratuberculosis, April 2007 (Last Updated). At <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/factsheets.php> (16.09.2013)
- 105) Spickler, Anna Rovid. Q-fever, April 2007 (Last Updated). At <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/factsheets.php> (16.09.2013)
- 106) Spickler, Anna Rovid. Staphylococcal Enterotoxin B. May 2004 (Last Updated)." At <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/factsheets.php> (16.09.2013)
- 107) StarTribune health: Salmonella outbreak that sickened 25 linked to raw milk <http://www.startribune.com/lifestyle/health/208248661.html>
- 108) State of Alaska Epidemiology. Bulletin. Ongoing raw milk Campylobacter outbreak – southcentral Alaska, July 2011. http://www.epi.alaska.gov/bulletins/docs/b2011_22.pdf
- 109) Šljapnikova L, Pirožkova L, Peetso R, Sudakova R, Zolotuhhina I, Zilmer K, Neiman R, Krüptosporidioos kõhulahtisuse sündroomiga lastel, Eesti Arst 1994;3190–193
- 110) Zolotuhhina I, Laan I, Aaremäe M, Peetso R, Nodoosne erüteem ja reaktiivne artriit kui jersinioosi ja pseudotuberkuloosi immunoloogiliste tüsistuste kliinilised ilmingud lastel Eesti Arst 1996;2:119–124
- 111) Terviseamet (a), Nakkushaigused, Listerioos, <http://www.terviseamet.ee/nakkushaigused/nakkushaigused-a-u/l.html> (16.09.2013)
- 112) Terviseamet (b), Nakkushaigused, Salmonelloos, <http://www.terviseamet.ee/nakkushaigused/nakkushaigused-a-u/l.html> (16.09.2013)
- 113) Terviseamet (c), Nakkushaigustesse haigestumine, <http://www.terviseamet.ee/nakkushaigused/nakkushaigustesse-haigestumine.html> (14.10.2013)
- 114) Teufel, P. 2003. Campylobacter spp. In: Roginski, H., Fuquay, J.W., Fox, P.F. (Eds.), Encyclopedia of Dairy Sciences. Academic Press, pp. 237-243.
- 115) The Merck Manual, Clostridium perfringens. Food Poisoning, Last full review/revision May 2013 by Joseph R. Lentino, http://www.merckmanuals.com/professional/infectious_diseases/anaerobic_bacteria/clostridium_perfringens_food_poisoning.html?qt=cl_perfringens&alt=sh (26.09.2013)
- 116) Thiermann AB. Experimental leptospiral infections in pregnant cattle with organisms of the Hebdomadis serogroup. Am J Vet Res. 1982 May;43(5):780-4.
- 117) Tick-borne encephalitis transmitted by unpasteurised cow milk in western Hungary, September to October 2011. Euro Surveill. 2012 Mar 22;17(12)
- 118) Todar Kenneth, Todar's Online Textbook of Bacteriology www.textbookofbacteriology.net (16.09.2013)
- 119) Uzoigwe JC, Khaita ML, Gibbs PS. Epidemiological evidence for Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis as a cause of Crohn's disease. Epidemiol Infect. 2007 Oct;135(7):1057-68.
- 120) WBNG News: Campylobacter contamination found in raw milk in Tompkins County <http://www.wbng.com/news/around-the-tiers/Campylobacter-Contamination-Found-in-Raw-Milk-in-Tompkins-County-130820728.html>

- 121) Veterinaar- ja Toiduamet (VTA), Zoonooside aruanne 2011, VTA, 2012, <http://www.vet.agri.ee/static/files/1245.EESTI%20ZOOONOOSIDE%20ARUANNE%202011.pdf> (28.10.2013)
- 122) Veterinaar- ja Toiduamet (VTA), Zoonooside aruanne 2012, VTA, 2013 <http://www.vet.agri.ee/static/files/1269.EESTI%20ZOOONOOSIDE%20ARUANNE%202012.pdf> (28.10.2013)
- 123) Veterinaar- ja Toidulaboratooriumi aastaaruanne 2008, VTL, 2009
- 124) Veterinaar- ja Toidulaboratooriumi aastaaruanne 2009, VTL, 2010
- 125) Veterinaar- ja Toidulaboratooriumi aastaaruanne 2010, VTL, 2011
- 126) Veterinaar- ja Toidulaboratooriumi aastaaruanne 2011, VTL, 2012
- 127) Veterinaar- ja Toidulaboratooriumi aastaaruanne 2012, VTL, 2013
- 128) WFAA Local News: Raw milk munder scrutiny after North Texas illness. <http://www.wfaa.com/news/local/Raw-milk-under-scrutiny-after-North-Texas-illnesses-120321579.html>
- 129) Vissers MM, Te Giffel MC, Driehuis F, De Jong P, Lankveld JM. Minimizing the level of *Bacillus cereus* spores in farm tank milk. *J Dairy Sci.* 2007 Jul;90(7):3286-93.