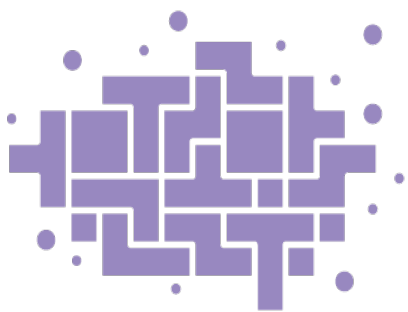


# Posmkāji kā *C. burnetii* pārnēsātāji



**FLPP**

FUNDAMENTĀLIE UN  
LIETIŠĶIE PĒTĪJUMU  
PROJEKTI

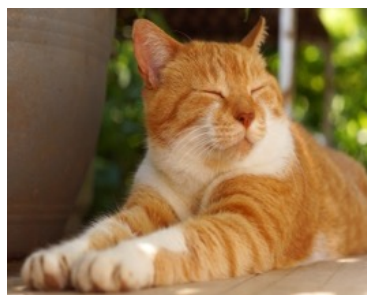
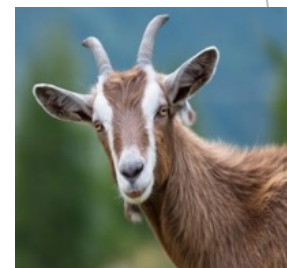


**BIOR**

Mg. Biol. Guntis Boikmanis

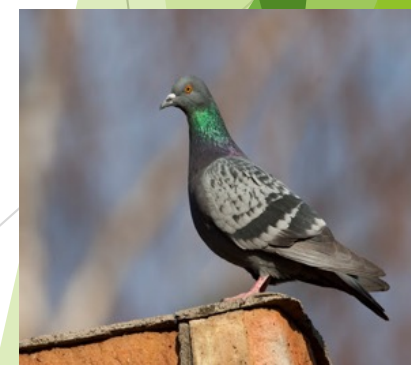
# Infekcijas avoti

- ▶ Govis
- ▶ Aitas
- ▶ Kazas
- ▶ Zaķi
- ▶ Kaķi
- ▶ Baloži
- ▶ Suņi



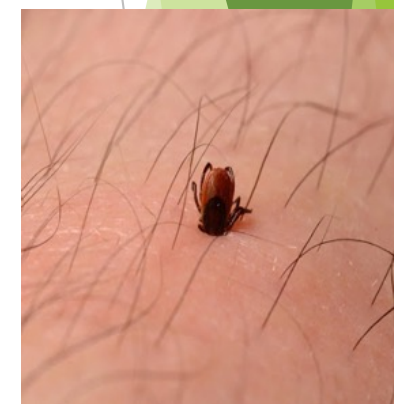
Inficētie dzīvnieki parasti ir hroniski slimi bez Q drudža simptomiem.

Atgremotājos izraisa abortus.



# Konstatēta DNS klātbūtne

- ▶ Mušās
- ▶ Utīs
- ▶ Blaktīs
- ▶ Blusās
- ▶ Ērcēs



Hematofāgs barošanās veids posmkāju vidū ir svarīgs faktors infekcijas izplatīšanā.

# Mušas



- ▶ Mehāniskais vektors;
- ▶ Inficējās ēdot kontaminētu barību - asinis, fēces;
- ▶ Izplata infekciju ar ekskrementiem, kuru sastāvā ir *C.burnetii*.
- ▶ Komstatēta vairākās mušu sugās ASV un citās valstīs - *Melophagus ovinus* (aitu kaulu muša), *Musca domestica* (mājas muša), *Stomoxys calcitrans* (sīvā muša), *Lucilia coerulea viridis* and *Lucilia sericata* (Sarwar, 2015, Nelder et al., 2008);
- ▶ Mušu loma *C.burnetii* epidemioloģijā joprojām nav izpētīta.

# Blaktis



- ▶ Mehāniskais vektors;
- ▶ Inficējās ēdot kontaminētu barību - asinis ;
- ▶ Izplata infekciju ar ekskrementiem, kuru sastāvā ir *C.burnetii*;
- ▶ Pētījumi liecina par spēju uzņemt, replicēt, nodot pēcnācējiem un ekskretēt *C.burnetii* ar fēcēm (Eldin et al., 2017, Delaunay et al., 2011).

# Utis



- ▶ Mehāniskais vektors;
- ▶ Inficējās ēdot kontaminētu barību - asinis;
- ▶ Izplata infekciju ar ekskrementiem, kuru sastāvā ir *C.burnetii*;
- ▶ Spēj uzņemt, replicēt, nodot pēcnācējiem un ekskretēt *C.burnetii* ar fēcēm;
- ▶ Pētījumi Francijā liecina, ka pastāv risks, arī ar cilvēku migrācijas palīdzību izplatīt posmkāju slimības ar galvas utīm, kaunuma utīm un ķermeņa utīm (Amanzougaghene et al., 2020).

# Ērces



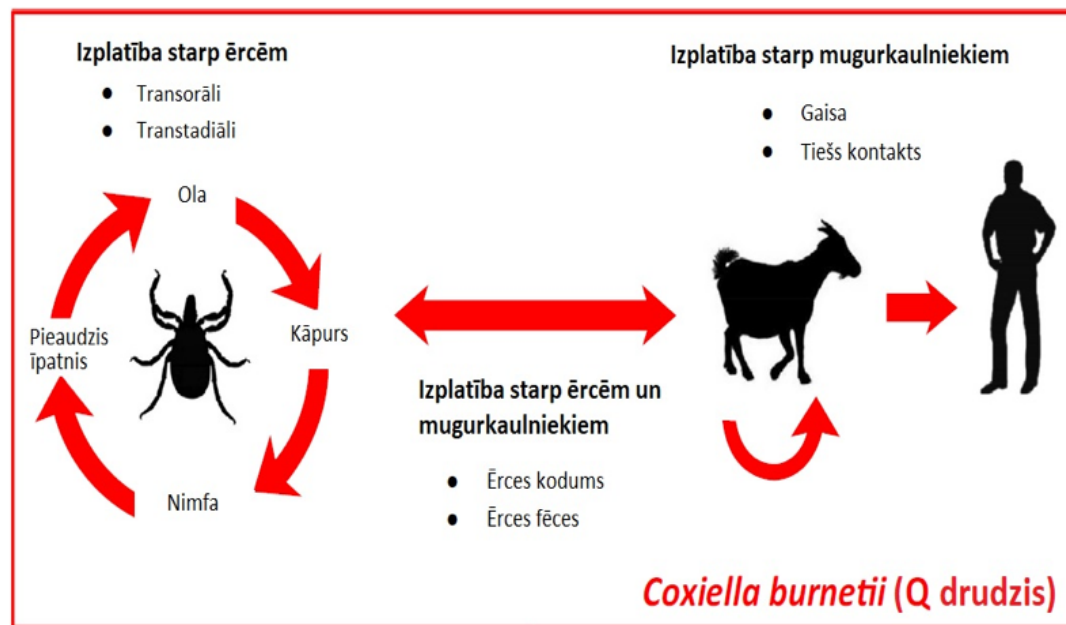
- ▶ Tiek uzskatīts par galveno baktērijas uzturētāju vidē;
- ▶ Plaši pazīstamais, ļoti infekciozais, references celms Nine Mile ir izolēts no *Dermacentor andersoni* ērces;
- ▶ Pēc novērojumiem ar mikroskopu aptuveni 40 ērcu sugas spēj inficēties ar *C.burnetii*, taču eksperimentāli ir pierādīts, ka vismaz septiņas cieto un mīksto ērcu sugas spēj būt par kompetentu vektoru (Duron et al., 2015).

# Vetoru kompetence

- ▶ Spēja uzņemt *C.burnetii* no inficēta organisma;
- ▶ Spēja *C.burnetii* klātbūtnei saglabāties pārejot no kāpura stadijas uz nimfu un no nimfas stadijas uz pieaugušu īpatni;
- ▶ Spēja inficēt veselu organismu.



# Ērces



*Coxiella burnetii* izplatības ceļi (Duron et al., 2015)

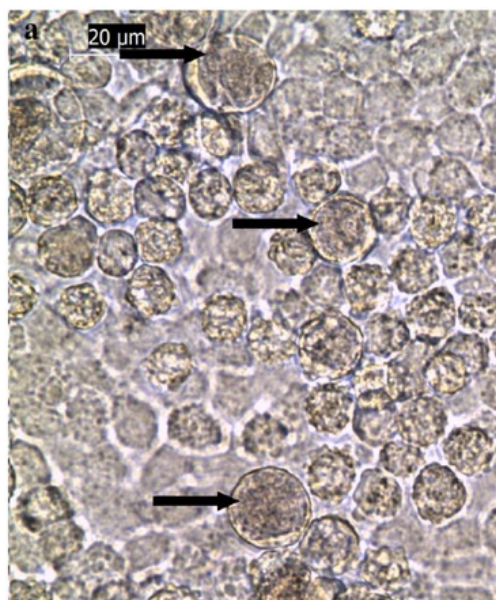
# Ērces

Pētījumi par ērcēm kā galveno uzturētāju  
vidē ir pretrunīgi.



# Par ērcēm kā galveno vektoru

- ▶ Pēc ērces inficēšanās *C.burnetii* ir atrodama zarnās, hemolimfā, malpīģija kanālos, siekalu dziedzeros, olnīcās.
- ▶ Savvaļā dažādiem dzīvniekiem ir konstatēta *C.burnetii* klātbūtne fēcēs, placentā, maksts gļotās, kas liecina par infekcijas izraisītāja cirkulāciju starp dažādiem savvaļas dzīvniekiem.



*Coxiella burnetii* vakuolas 19 dienas pēc fēcū inokulācijas peles šūnās. 400x palielinājums. (Körner et al., 2020)

# Par ērcēm kā galveno vektoru

- ▶ Pārejoša bakterēmija ar *C.burnetii* notiek daudziem dzīvniekiem agri pēc inficēšanās, taču ērces var inficēties atkārtoti barojoties uz inficēta dzīvnieka.
- ▶ Ērču vidējā zarnā vai vēderā *C.burnetii* var savairoties lielā daudzumā un tikt izdalīta vidē ar fēcēm. Ērces ar *C.burnetii* var inficēties arī ieelpojot fēcēs esošās *C.burnetii*. Ir novērota vertikāla transmisija, kas varētu liecināt ar iespējamu persistentu infekciju ērču populācijā.
- ▶ Par persistentu infekciju ērču populācijā liecina spāņu pētījums vidusjūras rajonā, kur tika konstatēta augsta *C.burnetii* klātbūtne (55,66%) ērču populācijā (*H. Lusitanicum*), vairāk nekā puse inficēto ērču tika konstatētas uz negatīviem saimniekiem (50,45%), kas liecina, ka *C.burnetii* ir iegūta iepriekšējā attīstības stadijā (González et al., 2019).

# Pret ērcēm kā galveno vektoru

- ▶ Inficēto saimniecību apkārtnē *C.burnetii* sastopamība ērcu populācijā var būt zema vai vispār nenovērota (Duron et al., 2015).
- ▶ Ērcēs ir bieži sastopamas arī citas dažādas *Coxiella* līdzīgas baktērijas (Duron et al., 2015).
- ▶ Pētījumi Kanāriju salās, kas tiek uzskatīta par endēmisku sistēmu liecina par peridomestisku izplatības veidu. Tika pētīta ērcēs (*Hyalomma lusitanicum*, *Rhipicephalus turanicus*, *Rhipicephalus sanguineus*, and *Rhipicephalus pusillus*. *Hyalomma lusitanicum*) *C.burnetii* izplatība veģetācijā, savvaļas dzīvniekos, mājas suņos un mājlopos. Visas pārbaudītās ērces no veģetācijas bija negatīvas, izplatība savvaļas dzīvniekos 6%, mājas suņos 6.9%, mājlopos 11.3% (Bolaños-Rivero et al., 2017).

# Pret ērcēm kā galveno vektoru

- ▶ Latvijā veiktajā pētījumā, izmeklējot 132 *Ixodes* ģints ērces un 36 *Dermacentor reticulatus* sugas ērces *C. burnetii* DNS klātbūtne tajās nav konstatēta (pētījums "Kukaiņu mainīgās faunas loma zoonožu un dzīvnieku eksotisko slimību pārrēsē un izplatības riska dinamikā Latvijā", 2019).

Pozitīvo *Ixodes* ērcu paraugu skaits

	Prevalence % (skaits/ kopskaits)								
	panFLAVI vīrusi	Ērcu izraisīts encefalīts (TBEV)	<i>Coxiella burnetii</i>	<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	<i>Borrelia</i> spp.	Izsitumu drudžu grupas riketsijas (SFG)	Francisella līdzīgi endosimbionti (FLE)	<i>Toxoplasma gondii</i>	<i>Babesia</i> spp.
2018. gads	5,4 (2/37)	5,4 (2/37)	0	10,8 (4/37)	75,7 (28/37)	51,3 (19/37)	0	0	13,5 (5/37)
2019. gads	0	1,05 (1/95)	0	7,4 (7/95)	67,4 (64/95)	61,05 (58/95)	0	nav testēts	8,4 (8/95)

Pozitīvo *Dermacentor reticulatus* paraugu skaits

	Prevalence (skaits/kopskaits)									
	panFLAVI vīrusi	Ērcu izraisīts encefalīts (TBEV)	<i>Coxiella burnetii</i>	<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	<i>Borrelia</i> spp.	Izsitumu drudžu grupas riketsijas (SFG)	Francisella līdzīgi endosimbionti (FLE)	<i>Ehrlichia canis</i>	<i>Toxoplasma gondii</i>	<i>Babesia</i> spp.
2019. gads	0	2,8 (1/36)	0	0	0	44,4 (16/36)	100 (36/36)	0	0	0

# *Coxiella burnetii* līdzīgie organismi.

- ▶ Filoģenētiskie pētījumi liecina, ka *Coxiella* līdzīgajām baktērijām, kurām primārais saimnieks ir mīkstās ērces un *C. burnetii* ir kopējs priekštecis (Duron et al, 2015, sk. attēlu).
- ▶ Ģenētiski *Coxiella* līdzīgās baktērijas un *C. burnetii* ir ekoloģiski atšķirīgas, piemēram, *Coxiella* līdzīgās baktērijas, kuras konstatētas *Amblyomma americanum* ērcēs ar 100% sastopamību visos dzīves cikla periodos, ir bez atpazīstamiem virulences gēniem, kas liecina par to, ka baktērija nav patogēna.
- ▶ Atklājumi par *Coxiella* līdzīgajām baktērijām liecina par to, ka ir nepieciešams precīzi atšķirt *Coxiella* līdzīgās baktērijas no *C. burnetii*.

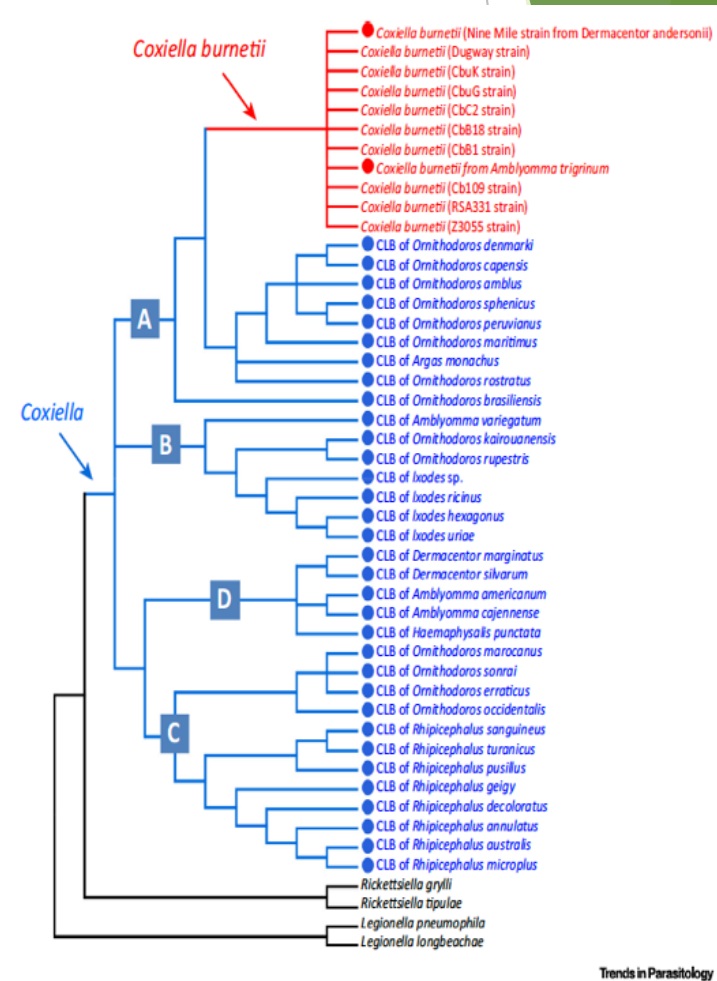


Figure 1. Cladogram of the *Coxiella* Genus Based on Representative DNA Sequences Available in the GenBank Database (adapted from [49] and [117]). Members of the two sister-genera of *Coxiella* (*Rickettsiella* and *Legionella*) have been added to delineate the *Coxiella* genus. The four *Coxiella* clades are labeled A–D. CLB, *Coxiella*-like bacteria; circles, *Coxiella* strains primarily characterized in ticks; blue, *Coxiella*-like bacteria; red, *C. burnetii*; Black, bacteria belonging to bacterial genera other than *Coxiella*.

# *C.burnetii* noteikšana

- ▶ Visbiežāk komerciālajos kitos kā mērķa gēns tiek izmantots **IS1111** (transpozāzes insercijas elements), izmanto arī citus gēnus, piemēram, **sodB** (superoksīda dismutāze), **com1**, kas kodē 27 kDa ārējo membrānu proteīnu, izocitrāta dehidrogenāzi (**icd**), siltuma šoka operons, kas kodē divus siltuma šoka proteīnus (**htpA un htpB**), kā arī **Cb-Mip** - makrofāgu infekciozitātes proteīns.



# *C.burnetii* noteikšanas problēmas

- ▶ IS1111 insercijas sekvencai *Coxiella* līdzīgā baktērija *Bothriocroton auruginans* ērcēs uzrāda 90% līdzību.
- ▶ Ar sodB gēnu *Carios capensis* ērcēs *Coxiella* līdzīga baktērija uzrāda aptuveni 92%.
- ▶ Līdzīgi ir arī ar citām metodēm.
- ▶ Tas liecina par ģenētiskām līdzībām ar *C.burnetii*, izmantotā metode var nebūt pietiekami specifiska *C.burnetii* atšķiršanai no *Coxiella* līdzīgiem organismiem, tādējādi iespējama patogēna prevelances pārvērtēšana.

# Kopsavilkums

- ▶ Ir maz pētījumi par *C.burnetii* izplatību posmkājos un to lomu baktērijas izplatīšanā.
- ▶ Ir zināms, ka ērces var inficēties ar *C.burnetii* un darboties kā vektors, taču visticamāk, biežāk infekcija vairāk izplatās pa gaisu aerosolu veidā nekā ar ērcēm.
- ▶ Pateicoties ērču spējai parazitēt uz dažādiem saimniekorganismiem, kuri spēj patogēnu izplatīt lielās distancēs, ērces var būt galvenie Q drudža izplatītāji starp mugurkaulniekiem.

# Izmantotā literatūra

- ▶ Amanzougaghene N., Mediannikov O., Ly T.D.A., Gautret P., Davoust B., Fenollar F., Izri A., 2020. Molecular investigation and genetic diversity of *Pediculus* and *Pthirus* lice in France. *Parasites & vectors*, 7;13(1):177.
- ▶ Bolaños-Rivero M., Carranza-Rodríguez C., Rodríguez N.F., Gutiérrez C., Pérez-Arellano J.L., 2017. Detection of *Coxiella burnetii* DNA in Peridomestic and Wild Animals and Ticks in an Endemic Region (Canary Islands, Spain). *Vector borne and zoonotic diseases*, 17(9):630-634.
- ▶ Delaunay P., Blanc V., Giudice P.D., Levy-Bencheton A., Chosidow O., Marty P., Brouqui P., 2011. Bedbugs and Infectious Diseases. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 52(2): 200-210.
- ▶ Duron O., Sidi-Boumedine K., Rousset E., Moutailler S., Jourdain E., 2015. The Importance of Ticks in Q Fever Transmission: What Has (and Has Not) Been Demonstrated? *Trends in parasitology.*, 31(11):536-552.
- ▶ Eldin C., Mélenotte C., Mediannikov O., Ghigo E., Million M., Edouard S., Mege J.L., Maurin M., Raoult D., 2017. From Q Fever to *Coxiella burnetii* Infection: a Paradigm Change. *Clinical microbiology reviews*, 30(1):115-190.
- ▶ González J., González M.G., Valcárcel F., Sánchez M., Martín-Hernández R., Tercero J.M., Olmeda A.S., 2019. Prevalence of *Coxiella burnetii* (Legionellales: Coxiellaceae) Infection Among Wildlife Species and the Tick *Hyalomma lusitanicum* (Acari: Ixodidae) in a Meso-Mediterranean Ecosystem. *Journal of medical entomology*, 57(2):551-556.
- ▶ Körner S., Makert G.R., Mertens-Scholz K., Henning K., Pfeiffer M., Starke A., Nijhof A.M., Ulbert S., 2020. Uptake and fecal excretion of *Coxiella burnetii* by *Ixodes ricinus* and *Dermacentor marginatus* ticks. *Parasites & Vectors*, 13(1):75.
- ▶ Nelder M.P., Lloyd J.E., Loftis A.D., Reeves W.K., 2008. *Coxiella burnetii* in wild-caught filth flies. *Emerging Infectious Diseases*, 14(6):1002-1004.
- ▶ Sarwar M., 2015. Insect Vectors Involving in Mechanical Transmission of Human Pathogens for Serious Diseases. *International Journal of Bioinformatics and Biomedical Engineering*, 1(3):300-306.
- ▶ Pētījums: "Kukaiņu mainīgās faunas loma zoonožu un dzīvnieku eksotisko slimību pārrēsē un izplatības riskā dinamikā Latvijā", 2019.

Paldies par  
uzmanību!

