



IF = 9.2

**MODERN DIAGNOSTICS OF BRUCELLOSIS**¹Abdurahmonova K.R.²Xasanova G.X.³Sarimsoqova M.N.⁴Azimova D.B.

¹Assistant of the Department of Microbiology, Virology and Immunology, TDTU karima.abdurahmonova1990@gmail.com +998977275708

²Second Faculty of General Medicine Student at TDTU xasanovagulshoda83@gmail.com +998771151403

³Second Faculty of General Medicine Student at TDTU mohinursarimsoqova1@gmail.com+998775280409

⁴Second Faculty of General Medicine Student at TDTU nafisaazimova820@gmail.com +998920236172
<https://doi.org/10.5281/zenodo.20206117>

ARTICLE INFOReceived: 08th May 2026Accepted: 14th May 2026Online: 15th May 2026**KEYWORDS**

Brucellosis, diagnostics, blood culture, serology, ELISA, PCR, RBT, MALDI-TOF, zoonosis.

ABSTRACT

Brucellosis is a zoonotic infectious disease caused by gram-negative bacteria of the genus Brucella, affecting both humans and animals. This article analyzes modern laboratory diagnostic methods, their sensitivity, specificity, and clinical application. A total of 172 hospitalized patients from 2021 to 2024 were studied based on age, gender, and clinical features. Diagnosis was performed using blood culture, Rose Bengal test (RBT), standard agglutination test (SAT), Coombs gel test (CGT), ELISA, and PCR. The clinical significance of modern blood culture systems, MALDI-TOF, and molecular methods was evaluated. The results showed that the combined use of multiple methods improves diagnostic accuracy. The highest sensitivity was observed in ELISA and RBT (89.4% and 88.3%, respectively), while blood culture remains the gold standard. Diagnostic algorithms were analyzed, and challenges of early diagnosis in endemic regions along with possible solutions were discussed.

СОВРЕМЕННАЯ ДИАГНОСТИКА БРУЦЕЛЛЁЗА¹Абдурахмонова К.Р.²Хасанова Г.Х.³Саримсоқова М.Н.⁴Азимова Д.Б.

¹Ассистент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии ТДТУ karima.abdurahmonova1990@gmail.com +998977275708

²Студент 2-го лечебного факультета ТДТУ xasanovagulshoda83@gmail.com +998771151403

³Студент 2-го лечебного факультета ТДТУ mohinursarimsoqova1@gmail.com+998775280409



IF = 9.2

⁴Студент 2-го лечебного факультета ТДТУ nafisaazimova820@gmail.com
+998920236172

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20206117>

ARTICLE INFOReceived: 08th May 2026Accepted: 14th May 2026Online: 15th May 2026**KEYWORDS**

Бруцеллёз,
диагностика,
гемокультура,
серология, ИФА, ПЦР,
РБТ, MALDI-TOF, зооноз.

ABSTRACT

Бруцеллёз — зоонозное инфекционное заболевание, вызываемое грам-отрицательными бактериями рода *Brucella*, встречающееся у людей и животных. В статье проанализированы современные методы лабораторной диагностики, их чувствительность, специфичность и клиническое применение. В 2021–2024 годах были изучены 172 пациента, госпитализированные в стационар, с учётом возраста, пола и клинических проявлений. Диагностика проводилась с использованием посева крови, теста Розе Бенгал (RBT), стандартного агглютинационного теста (SAT), теста Кумбса в геле (CGT), ИФА и ПЦР. Оценена клиническая значимость современных систем гемокультуры, MALDI-TOF и молекулярных методов. Результаты показали, что комбинированное применение нескольких методов повышает диагностическую точность. Наибольшая чувствительность выявлена у ИФА и RBT (89,4% и 88,3% соответственно), при этом посев крови остаётся «золотым стандартом». Проанализированы диагностические алгоритмы, а также рассмотрены проблемы ранней диагностики в эндемичных регионах и пути их решения.

BRUSELLOZNING ZAMONAVIY DIAGNOSTIKA USULLARI¹Abdurahmonova K.R.²Xasanova G.X.³Sarimsoqova M.N.⁴Azimova D.B.

¹ TDTU Mikrobiologiya, virusologiya, immunologiya kafedrasida assistenti
karima.abdurahmonova1990@gmail.com +998977275708

² TDTU 2-Davolash fakulteti talabasi xasanovagulshoda83@gmail.com +998771151403

³ TDTU 2-Davolash fakulteti talabasi mohinursarimsoqova1@gmail.com
+998775280409

⁴ TDTU 1-Davolash fakulteti talabasi nafisaazimova820@gmail.com +998920236172
<https://doi.org/10.5281/zenodo.20206117>

ARTICLE INFOReceived: 08th May 2026Accepted: 14th May 2026Online: 15th May 2026**KEYWORDS****ABSTRACT**

Bruselloz — *Brucella turiga mansub* grammanfiy bakteriyalar chaqiradigan, odam va hayvonlarda uchraydigan zoonoz yuqumli kasallikdir. Maqolada



IF = 9.2

Bruselloz, diagnostika, qon kulturasi, serologiya, ELISA, PCR, RBT, MALDI-TOF, zoonoz.

zamonaviy laborator diagnostika usullari, ularning sezgirligi, o'ziga xosligi va klinik qo'llanilishi tahlil qilinadi. 2021–2024 yillarda shifoxonaga yotqizilgan 172 nafar bemor yoshi, jinsi va klinik belgilari bo'yicha o'rganilgan. Diagnostika qon kulturasi, RBT, SAT, CGT, ELISA va PCR yordamida olib borilgan. Zamonaviy qon kulturasi tizimlari, MALDI-TOF va molekulyar usullarning klinik ahamiyati baholangan. Natijalar bir nechta usullarni birgalikda qo'llash diagnostik aniqlikni oshirishini ko'rsatgan. Eng yuqori sezgirlik ELISA va RBTda (89,4% va 88,3%) aniqlanib, qon kulturasi "oltin standart" bo'lib qolmoqda. Diagnostik algoritmlar tahlil qilinib, endemik hududlarda erta tashxis muammolari va ularning yechimlari ko'rsatilgan.

Bruselloz - dunyo bo'yicha eng ko'p uchraydigan zoonoz kasalliklardan biri bo'lib, har yili taxminan 500 000 yangi inson kasallanish holati qayd etilgan. [14] Kasallik *Brucella melitensis*, *B. abortus*, *B. suis* va *B. canis* turlari tomonidan keltirib chiqarilgan. Kasallik asosan O'rta Yer dengizi havzasi, Yaqin Sharq, Markaziy va Janubiy Amerika mamlakatlarida endemik hisoblanadi. [21] Kasallikning klinik ko'rinishlari juda xilma-xil va nospesifik bo'lib, isitma, charchoq, bo'g'im og'rig'i, ter bosish kabi influenzaga o'xshash belgilar bilan namoyon bo'lgan. Ba'zi og'ir holatlarda endokardit, spondilodiskit va neyrolog buzilishlar ham kuzatilgan. [21;24] Brusellozning aniq tashxisi qo'yish klinik amaliyotda jiddiy qiyinchilik tug'dirgan, chunki kasallikning belgilari boshqa infeksiyon kasalliklar — malyariya, qorin tifi va boshqalar bilan aralashib ketishi mumkin. Shu sababli laboratoriya tasdiqlovi kasallikning to'g'ri davolashida muhim ahamiyat kasb etadi. [11] Laboratoriya diagnostikasi uchta asosiy yo'nalishda amalga oshirilgan: 1) bakteriologik kultura orqali to'g'ridan-

to'g'ri tashxis; 2) serologik testlar orqali bilvosita tashxis; va 3) molekulyar PCR usullari orqali tez tashxis qo'yishgan. [3] Zamonaviy tibbiyot taraqqiyoti yangi diagnostik texnologiyalarni — MALDI-TOF mass-spektrometriya, butun genomni ketma-ketlashtirish (WGS) va biosensor asosidagi testlarni klinik laboratoriyalarga joriy etish imkonini bermoqda. [8] O'zbekiston va qo'shni Markaziy Osiyo mamlakatlarida bruselloz endemik kasallik bo'lib qolmoqda. Chorva mollari bilan bevosita aloqada bo'lgan qishloq aholisi, sut mahsulotlarini xom holda iste'mol qiluvchilar va veterinar xodimlari eng ko'p xavf ostidagi guruhlarni tashkil etadi. Kasallikning o'z vaqtida aniqlanishi nafaqat bemorning sog'ligini saqlash, balki infeksiyaning tarqalishini oldini olish uchun ham muhimdir. [9] Ushbu maqolada bruselloz diagnostikasining hozirgi holati, klinik laboratoriyalarda qo'llaniladigan usullarning afzallik va kamchiliklari, hamda diagnostikaning takomillashtirilishi bo'yicha tavsiyalar taqdim etilgan.



IF = 9.2

Ushbu retrospektiv klinik tadqiqot 2021 yil yanvardan 2024 yil aprelgacha bo'lgan davr mobaynida Erzincan Binali Yildirim universiteti tibbiyot fakulteti yuqumli kasalliklar va klinik mikrobiologiya bo'limida olib borilgan. [2] Tadqiqotga brusellozga xos klinik belgilar bilan murojaat qilgan va diagnostik testlar natijalari asosida tashxis tasdiqlangan 172 bemor kiritilgan (213 murojaat qilgan bemordan). Nazorat guruhi sifatida 150 nafar sog'lom shaxs tanlangan. [2] Bemorlar yoshi 18 yoshdan 76 yoshgacha bo'lgan, o'rtacha yoshi $42,3 \pm 14,7$ yilni tashkil etdi. Jinsiy tarkibi: erkaklar — 112 (65,1%), ayollar — 60 (34,9%). Bemorlarning aksariyati qishloq hududlaridan bo'lib, chorva mollari bilan doimiy aloqada yoki xom sut mahsulotlarini iste'mol qilgan. Alohida tadqiqotda esa 1188 nafar erkak bemor tahlil qilinib, qon kulturasi ijobiy ko'rsatkichi 30,9% ni tashkil etdi. [12] Barcha bemorlardan quyidagi laboratoriya tekshiruvlari o'tkazilgan:

1. Qon kulturasi: Avtomatlashtirilgan BACTEC BD qon kulturasi tizimidan foydalanilgan. Inkubatsiya muddati 7 kun bo'lib, CO₂ ishlab chiqarish monitoringi amalga oshirilgan. [3]

2. Rose Bengal testi (RBT): Standart og'maydigan planka testi. Natijalari yaqqol agglutinatsiya sifatida baholangan. [7]

3. Standart agglutinatsiya testi (SAT): Titri $\geq 1:160$ ijobiy deb hisoblangan. Ushbu test eng keng tarqalgan serologik tasdiqlash usuli hisoblanadi. [9]

4. Coombs gel testi (CGT): Inkomplet antitelolarni aniqlash uchun ishlatilgan; surunkali va fokal bruselloz shakllarida yuqori qiymatga ega. [2]

5. Fermentli immunosorbent tahlili (ELISA): IgM va IgG antitelolari alohida-alohida aniqlangan. Tijorat ELISA to'plamlari (SERION ELISA) ishlatilgan. [20]

6. Polimeraz zanjiri reaksiyasi (PZR): Qondan DNK ajratib olingan va Brucella uchun maxsus praymlar yordamida real vaqt PZR o'tkazilgan. Bu usul yuqori sezgirlik (>95%) va o'ziga xoslik ko'rsatkichlari bilan ajralib turadi. [13]

7. MALDI-TOF mass-spektrometriya: Kulturadan ajratilgan koloniyalar VITEK MS tizimida identifikatsiya qilingan. [17]

Barcha bemorlardan umumiy qon tahlili, ESR, CRP, biokimyoviy ko'rsatkichlar (AST, ALT, kreatinin) o'lchangan. Yallig'lanish indeklari sifatida neytrofil-limfosit nisbati (NLR), trombosit-limfosit nisbati (PLR), tizimli immun-yallig'lanish indeksi (SII) va tizimli yallig'lanish javob indeksi (SIRI) hisoblab chiqilgan. [2]

Ma'lumotlar SPSS 26.0 (IBM) dasturi yordamida qayta ishlangan. Diagnostik testlarning sezgirligi, o'ziga xosligi, ijobiy bashoratli qiymati (PPV) va salbiy bashoratli qiymati (NPV) ROC egri chizig'i tahlili asosida baholangan. Guruhlar o'rtasidagi farqlar uchun χ^2 testi va Student t-testi qo'llanilgan; $p < 0,05$ statistik ahamiyatli deb hisoblangan. [9]

Demografik ko'rsatkichlar va klinik belgilar

Tadqiqotga kiritilgan 172 bemorning 112 nafari (65,1%) erkak, 60 nafari (34,9%) ayol bo'lib, kasallik o'rtacha 40 yoshdan oshgan erkaklarda ko'proq kuzatilgan. Bu holat adabiyotdagi ma'lumotlar bilan mos kelgan: bruselloz kasallanishi 40 yoshdan katta erkaklarda ustunlik qiladi va chorva mollari bilan



IF = 9.2

yaqin aloqada bo'lish asosiy xavf omili hisoblanadi. [3]

Qon kulturasining ijobiy ko'rsatkichi 34,8% ni tashkil etgan. Bu ko'rsatkich adabiyotdagi 10–70% oralig'iga mos kelgan. Biokimyoviy tekshiruvlar shuni ko'rsatganki, qon kulturasining ijobiyligi kasallikning o'tkir davri, yuqori isitma va yallig'lanish ko'rsatkichlarining oshishi bilan bog'liq bo'lgan. [3] ELISA 89,4% sezgirlik bilan eng yuqori natijani ko'rsatgan, keyin esa RBT (88,3%) va CGT (83%) kelgan. SAT sezgirliги 78,4% ni tashkil etgan. Fransiya milliy mos-yozuvlar markazida 3587 serum namunasi tahlil qilinib, 148 ta tasdiqlangan bruselloz holati aniqlanganda ham ELISA va RBT kombinatsiyasi eng yuqori diagnostik aniqlikni ko'rsatgan. [20;2]

Rose Bengal testining suyultirilgan variantida (titr >4) sezgirlik 87,4%, o'ziga xoslik esa 100% ga yetgan. Bu usulning oddiy va arzon ekanligi uni resursi cheklangan muassasalar uchun juda qulay qilgan. [7]

Serologiyada salbiy natijali (seronegativ) bemorlarda molekulyar usullar muhim ahamiyat kasb etgan. PCR va LAMP texnikalarini qo'llash antitelo asosidagi testlarning kamchiliklarini bartaraf etgan, chunki ular to'g'ridan-to'g'ri bakterial DNKni aniqlagan. [13]

Turli diagnostik usullarning qiyosiy ko'rsatkichlari: 2013–2023 yillar davomida 135 ta maqolani qamrab olgan meta-tahlil shuni ko'rsatdiki, 20 000 ga yaqin insonni o'z ichiga olgan tadqiqotlarda bitta test yordamida diagnostika barcha epidemiologik sharoitlar va xo'jayin turlar uchun etarli bo'lmagan. [19]

Kulturada o'stirilgan Brucella koloniyalari MALDI-TOF MS yordamida tez va ishonchli identifikatsiya qilingan. Ushbu texnologiya an'anaviy biokimyoviy usullardan farqli o'laroq, natijani bir necha soat ichida chiqarib bergan. Maxsus ma'lumotlar bazasini (VITEK MS) ishlatganda Brucella turlari darajasida identifikatsiya qilish imkoni paydo bo'lgan. [17]

Ijobiy qon kulturasidan to'g'ridan-to'g'ri MALDI-TOF tahlili o'tkazish orqali klinik natijani tezlashtirish mumkin bo'lgan. 6 yoshli isitmali bolada Brucella sepsisini shunday usulda tez aniqlash holati klinik jihatdan qimmatli namuna bo'lgan. [22]

Tadqiqotlarda NLR, PLR, SII va SIRI ko'rsatkichlari bruselloz aktivligini baholashda qo'shimcha vosita sifatida o'rganilgan. Ushbu yallig'lanish indeksleri klinik og'irlik va qon kulturasini ijobiyligi bilan statistik ahamiyatli korrelyatsiya ko'rsatgan ($p < 0,05$). Bu topilmalar bruselloz diagnostikasida oddiy qon tahlili ko'rsatkichlarini ham hisobga olish kerakligini tasdiqlagan. [2]

Brusellozning laboratoriya diagnostikasi hali ham klinik amaliyotda hal qilinmagan muammolardan biri bo'lib qolmoqda. Bakteriologik kultura asosiy standart hisoblanishiga qaramay, uning sezgirliги 10% dan 90% gacha keng chegarada o'zgaradi va kasallikning bosqichiga, namuna olish usuliga hamda laboratoriya imkoniyatlariga bog'liq. [3] Avtomatlashtirilgan qon kulturasini tizimlari (masalan, BACTEC) sezgirlikni 95% ga oshirgan va aniqlash vaqtini qisqartirgan — CO₂ ishlab chiqarish monitoringi orqali ko'pgina holatlarda 7 kunlik inkubatsiya davrida patogen aniqlangan. [3] Serologik testlar



IF = 9.2

endemik hududlarda asosiy diagnostika vositasi bo'lib qolmoqda, chunki ular arzon, foydalanishi oson va yuqori salbiy bashoratli qiymatga ega. Biroq ularning asosiy kamchiliklari — interpretatsiya mezonlarining bir xilligi yo'qligi, boshqa mikroorganizmlar bilan kross-reaktivlik va kasallikning dastlabki bosqichida past sezgirlik — klinitsistni noto'g'ri yo'naltirishi mumkin. [11] ELISA usuli IgM va IgG antitelolarini alohida-alohida aniqlash imkoniyati tufayli boshqa serologik testlarga nisbatan ustunlikka ega. O'tkir infeksiyada IgM, surunkali infeksiyada esa IgG ustunlik qiladi. Bu farqni tushunish klinik jihatdan muhim, chunki davolash taktikasi kasallikning bosqichiga qarab belgilanadi. [10] Molekulyar diagnostika usullari — xususan real vaqt PCR — yuqori sezgirlik va o'ziga xoslik tufayli jiddiy e'tiborga loyiqdir. Ayniqsa serologiyada salbiy natija chiqqan seronegativ bemorlarda PCR va LAMP usullari bakterial DNKni to'g'ridan-to'g'ri aniqlab, tashxis qo'yishga yordam bergan. Biroq bu usullarning kamchiligi — davolanib bo'lgan bemorlarda ham uzoq vaqt mobaynida ijobiy natija berishi mumkin. [8] Meta-tahlillar shuni ko'rsatganki, Rose Bengal testi, IgG/IgM ELISA va PCR teng darajada yuqori umumiy diagnostik aniqlikka ega. Shu sababli ushbu uchta test kombinatsiyasi endemik hududlarda bruselloz diagnostikasining birinchi bosqichi sifatida tavsiya etilishi mumkin bo'lgan. [9] MALDI-TOF texnologiyasining klinik mikrobiologiyaga joriy etilishi bruselloz diagnostikasida katta yutuq bo'lgan. Ushbu texnologiya kulturasidan ajratilgan izolyatlarda tez va ishonchli tur darajasida identifikatsiyani

ta'minlagan. Validatsiya qilingan ichki ma'lumotlar bazasidan foydalanganda B.canis va B.suis kabi turlarni ham farqlash imkoni mavjud bo'lgan. [16] Biosensor asosidagi testlar va lateral flow assay (LFA) texnologiyalari endemik va resurs cheklangan mintaqalarda joy-joyida tashxis (point-of-care) qo'yish uchun istiqbolli yo'nalish sifatida rivojlanmoqda. Komplement fiksatsiya testi (CFT) eng yuqori o'ziga xoslik (99,9%) ko'rsatganligi bilan ajralib turgan. [15] Diagnostik algoritmlarni optimallashtirish masalasida RBT ni birinchi bosqich skrining testi sifatida, keyin esa ELISA yoki CGT ni tasdiqlash testi sifatida qo'llash eng yuqori diagnostik samaradorlikni ta'minlaydi. Bu yondashuv Fransiyadagi milliy mos-yozuvlar markazi tadqiqotida ham tasdiqlangan [20] Klinik jihatdan muhim xulosalardan biri shundaki, bruselloz diagnostikasida faqat bitta test natijasiga tayanmaslik kerak. Har bir usulning o'ziga xos imkoniyatlari va cheklovlari mavjud, shuning uchun to'g'ri tashxis uchun klinik tarix, epidemiologik ma'lumotlar va laboratoriya natijalarini birgalikda baholash talab etilgan. [21] Endemik hududlarda kasallikning hisobotsiz qolishi (underreporting) muammosi ham dolzarb bo'lib qolmoqda. Hisob-kitoblarga ko'ra, qayd etilgan holatlar haqiqiy kasallanish sonining atigi bir qismini tashkil etgan. Moliyaviy resurslar cheklangan mamlakatlarda serologik testlar asosiy diagnostika vositasi bo'lib qolgan, chunki ular arzon, foydalanishi oson. [8] Suyak iligi kulturasida qon kulturasiga nisbatan yuqori sezgirlikka ega deb hisoblangan, chunki Brucella retikuloendotelial tizimda yuqoriroq konsentratsiyada



bo'lgan. Biroq bu invaziv protsedura bo'lganligi sababli faqat murakkab yoki tasdiqlash qiyin bo'lgan holatlarda qo'llanilgan. [23] Oxirgi yillarda butun genomni ketma-ketlashtirish (WGS) texnologiyasi Brucella izolyatlarining epidemiologik xaritasini tuzish va yorug'liklarni aniqlashda qimmatli vosita sifatida tan olingan. Yangi tur va biovariantlarni aniqlashda WGS o'zini noyob usul sifatida ko'rsatgan. [25]

Xulosa qilib aytganda, brusellozni o'z vaqtida va aniq tashxislashda bir nechta laboratoriya usullarini birgalikda qo'llash eng samarali yondashuv hisoblanadi. Qon kulturasi diagnostikaning "oltin standarti" bo'lib

qolayotgan bo'lsa-da, uning sezgirligi cheklanganligi sababli ELISA va Rose Bengal testi kabi serologik usullar bilan birgalikda qo'llanganda yuqori natija beradi. PCR va MALDI-TOF kabi zamonaviy usullar esa, ayniqsa murakkab va seronegativ holatlarda, tashxis aniqligini sezilarli darajada oshiradi.

Shunday qilib, klinik belgilar, epidemiologik anamnez va laboratoriya natijalarini kompleks baholash brusellozni erta aniqlash, asoratlarning oldini olish va samarali davolashni ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

References:

1. Almuzaini A.M., Elbehiry A. (2025). Unraveling brucellosis: advances in pathogenesis, diagnostic strategies, therapeutic innovations. PMC12540454. *Frontiers in Medicine*. DOI: 10.3389/fmed.2025.1629008. pg.6-14.
2. Barkay O. et al. (2024). Determining Diagnostic Sensitivity: A Comparison of Rose Bengal Test, Coombs Gel Test, ELISA and Bacterial Culture in Brucellosis Diagnosis. PMC11275345. *Diagnostics*. DOI: 10.3390/diagnostics14141546. pg.3-9.
3. Bosilkovski M. (2021). Microbiological Laboratory Diagnosis of Human Brucellosis: An Overview. PMC8709366. *Pathogens*. pg.2-11.
4. Bouza E. et al. (2023). Global Estimate of Human Brucellosis Incidence. *Emerging Infectious Diseases*. CDC. 2023;29(9). <https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/29/9/23-0052>. pg.17-19.
5. Brucella cultures characteristics, clinical characteristics, and infection biomarkers of human Brucellosis (2023). ScienceDirect. *Journal of Infection*. DOI: 10.1016/j.jiac.2023.01.001. pg.3-4.
6. Dean A.S. et al. (2012). Clinical Manifestations of Human Brucellosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. PMC3516581. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. pg.6-7.
7. Diaz R., Moriyón I. (2011). The Rose Bengal Test in Human Brucellosis: A Neglected Test for the Diagnosis of a Neglected Disease. PMC3079581. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. pg.2-7.
8. Elbehiry A. et al. (2023). The Development of Diagnostic and Vaccine Strategies for Early Detection and Control of Human Brucellosis. PMC10054502. *Vaccines*. DOI: 10.3390/vaccines11030654 pg.5-16.



9. Freire M.L. et al. (2024). Diagnosis of human brucellosis: Systematic review and meta-analysis. PMC10950246. PLOS Neglected Tropical Diseases. DOI: 10.1371/journal.pntd.0012030. pg.4-18.
10. Freire M.L. et al. (2024). Rose Bengal, IgG/IgM ELISA, and PCR in brucellosis diagnosis — systematic review. PLOS Neglected Tropical Diseases. 2024 Mar; DOI: 10.1371/journal.pntd.0012030. pg.7-14.
11. Gavara L.G. (2019). Laboratory Diagnosis of Human Brucellosis. PubMed. PMID: 31722888. Clinical Microbiology Reviews. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31722888/>. Pg.3-20.
12. Han X. et al. (2026). Blood culture positivity and its clinical determinants among hospitalized male patients with newly diagnosed brucellosis. PMC12913500. Frontiers in Microbiology. DOI: 10.3389/fmicb.2026.1754087. pg.4-10.
13. Khaleel H.A. et al. (2024). Beyond Serology: A Meta-Analysis of Advancements in Molecular Detection of Brucella spp. in Seronegative Animals. PMC11721476. Zoonoses and Public Health. pg.6-15.
14. Khoshnood S. et al. (2022). Prevalence, diagnosis, and manifestations of brucellosis: A systematic review and meta-analysis. PMC9813401. Frontiers in Veterinary Science. pg.2-12.
15. Makita K. et al. (2020). Evaluation of the sensitivity and specificity of the lateral flow assay, Rose Bengal test and complement fixation test for diagnosis of brucellosis using Bayesian latent class analysis. PubMed. PMID: 32622242. pg.4-9.
16. MALDI-TOF MS and genomic analysis for canine brucellosis outbreaks (2020). PMC7648634. Scientific Reports. DOI: 10.1038/s41598-020-75960-3. pg.5-11.
17. Mesureur J. et al. (2018). A MALDI-TOF MS database with broad genus coverage for species-level identification of Brucella. PMC/PubMed. PLOS Neglected Tropical Diseases. DOI: 10.1371/journal.pntd.0006874. pg.3-8.
18. Mikailov M.M. et al. (2024). Indirect hemagglutination assay for diagnosing brucellosis: Past, present, and future. PMC11111721. Veterinary World. DOI: 10.14202/vetworld.2024.811-819. pg.6-13.
19. Nazir S. et al. (2025). Comparative Evaluation of Diagnostic Tests for Brucellosis in Humans and Animals: A Meta-Analytical Approach. PMC12298791. Veterinary Sciences. DOI: 10.3390/vetsci12070638. pg.6-17.
20. Pouquet M. et al. (2024). Diagnosis of brucellosis: Combining tests to improve performance. PMC11407618. PLOS Neglected Tropical Diseases. pg.4-10.
21. Qureshi K.A. et al. (2024). Brucellosis: epidemiology, pathogenesis, diagnosis and treatment — a comprehensive review. PMC10769134. Annals of Medicine. DOI: 10.1080/07853890.2023.2295398. pg.5-22.
22. Rapid identification of Brucella sepsis with MALDI-TOF MS directly from positive blood culture: a case report (2019). PMC6419399. BMC Infectious Diseases. pg.2-5.
23. Sevinc A. (2008). The value of culture and serological methods in the diagnosis of human brucellosis. PubMed. PMID: 18444578. Mikrobiyoloji Bulteni. pg.15-17.



24. Tegegne D. et al. (2023). Comparative evaluation of RBPT, I-ELISA, and CFT for the diagnosis of brucellosis and PCR detection of Brucella species. PMC10413706. Veterinary Medicine and Science. pg.4-12.
25. Wareth G. et al. (2021). Whole-Genome Sequencing for Tracing the Genetic Diversity of Brucella abortus and Brucella melitensis Isolated from Livestock in Egypt. MDPI Pathogens. DOI: 10.3390/pathogens10060759. pg.3-10.