Turk Mikrobiyol Cemiy Derg 2026;56(3):228-233
doi:10.54453/TMCD.2026.51423

Araştırma / *Research Article*

Tüberküloz Hastalarında Mikroskobik İnceleme ve C-Reaktif Protein (CRP) Parametrelerinin Karşılaştırılması

A Comparison of Microscopic Examination and C-Reactive Protein (CRP) Parameters in Patients with Tuberculosis

Hakan Şenoğlu*, Nuri Özkütük*

* Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye

Atıf/Cite as: Şenoğlu H, Özkütük N. Tüberküloz hastalarında mikroskobik inceleme ve C-reaktif protein (CRP) parametrelerinin karşılaştırılması. Turk Mikrobiyol Cemiy Derg. 2026;56(3):228-233.

ÖZ

Amaç: *Tüberküloz (TB), hâlâ önemli bir küresel sağlık sorunu olmaya devam etmekte olup, tedavinin erken başlatılması için hızlı tanı yöntemleri hayati önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, akciğer TB'si şüphesi olan hastalarda mikroskobik inceleme pozitifliği (Ehrlich-Ziehl-Neelsen, EZN boyaması) ile C-reaktif protein (CRP) arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir.*
Yöntem: *Bu retrospektif çalışmaya, akciğer TB'si açısından değerlendirilen toplam 88 hasta dâhil edilmiştir. Hastalar, EZN boyama sonuçlarına (pozitif/negatif) ve aside dirençli basil (ARB) derecelendirmesine göre gruplandırılmıştır. Yaş, cinsiyet, CRP düzeyleri ve EZN boyanma özelliklerine göre analiz edilmiştir. Gruplar arasında istatistiksel karşılaştırmalar yapılmıştır.*
Bulgular: *Akciğer TB'si hastalarında CRP düzeyleri, ARB pozitif olanlarda negatiflere kıyasla belirgin olarak daha yüksek bulunmuş olup mikroskobik inceleme ile CRP düzeyi arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır. ARB pozitiflik derecesi arttıkça CRP düzeyinde artış eğilimi gözlenmesine rağmen bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış ve CRP düzeyi ile ARB pozitiflik derecesi arasında güçlü bir doğrusal ilişki saptanmamıştır. Yaş ve cinsiyetin CRP düzeyleri üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı değildir.*
Sonuç: *Tüberküloz hastalarında, CRP düzeylerinin özellikle ARB pozitifliği ile ilişkili olarak arttığı ancak bulaştırıcılığın düzeyini yansıtmada tek başına yetersiz kalabileceği düşünülmektedir. Bu bulgular; CRP'nin TB tanısında destekleyici bir belirteç olarak kullanılabileceğini, ancak klinik değerlendirmede diğer parametrelerle birlikte ele alınması gerektiğini göstermektedir.*

Anahtar kelimeler: *Tüberküloz, EZN boyama, C-reaktif protein*

ABSTRACT

Objective: *Tuberculosis (TB) remains a significant global health problem, and rapid diagnostic methods are vital for the early initiation of treatment. The aim of this study is to evaluate the relationship between microscopic examination positivity (Ehrlich-Ziehl-Neelsen, EZN staining) and C-reactive protein (CRP) in patients with suspected pulmonary TB.*
Methods: *A total of 88 patients evaluated for pulmonary TB were included in this retrospective study. Patients were grouped according to their EZN staining results (positive/negative) and acid-fast bacilli (AFB) classification. Analyses were performed according to age, gender, CRP levels and EZN staining characteristics. Statistical comparisons were made between the groups.*
Results: *In patients with pulmonary TB, CRP levels were found to be significantly higher in those who were ARB-positive compared to those who were negative, and a significant relationship was detected between the results of microscopic examination and CRP levels. Although a trend towards increased CRP levels was observed as the degree of ARB positivity increased, this increase was not found to be statistically significant, and no strong linear relationship was identified between CRP levels and the degree of ARB positivity. The effect of age and gender on CRP levels is not statistically significant.*
Conclusion: *In tuberculosis patients; CRP levels are thought to increase, particularly in association with ARB positivity, but may be insufficient on their own to reflect the level of infectiousness. These findings suggest that CRP can be used as a supportive marker in the diagnosis of TB, but that it should be considered alongside other parameters in clinical assessment.*

Keywords: *Tuberculosis, EZN staining, C-reactive protein*

Alındığı tarih / Received:
13.04.2026 / 13.April.2026
Kabul tarihi / Accepted:
01.07.2026 / 01.July.2026
Yayın tarihi / Publication date:
01.09.2026 / 01.September.2026

ORCID Kayıtları

H. Şenoğlu 0000-0001-7429-9998
N. Özkütük 0000-0002-2848-5914

✉ hakansenoglu35@gmail.com

© 2026 Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti. Bu, Creative Commons Atıf-Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı altında dağıtılan açık erişimli bir makaledir.
© 2026 Turkish Society of Microbiology. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

GİRİŞ

Tüberküloz (TB) hâlâ küresel bir sağlık sorunu olmaya devam etmektedir. Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) yayımladığı 2025 Küresel Tüberküloz Raporu tahminlerine göre, 2024 yılında yaklaşık 10.7 milyon yeni TB olgusu görülmüş ve 1.23 milyon kişi bu hastalık nedeniyle yaşamını yitirmiştir[1].

Tüberkülozun erken tanısı ve tedavisi, hastalığın kontrol altına alınması açısından büyük önem taşımaktadır. TB'nin hızlı ve doğru tanısı, etkin tedavinin hemen başlanmasında ve kontrol önlemleriyle bulaş zincirinin kırılmasında kritik öneme sahiptir ve laboratuvar bu süreçte önemli bir rol oynamaktadır.

Yayma mikroskopisi, TB tanısında temel yöntemlerden biri olmaya devam etmektedir. EZN (Ehrlich-Ziehl-Neelsen) boyama ile aside dirençli basiller (ARB) mikroskop altında gösterilebilir; sonuç yarı kantitatif olarak rapor edilmektedir. ARB pozitiflik derecesi, tedavi takibinde ve bulaştırıcılığın dolaylı bir göstergesi olarak da kullanılmaktadır. Yöntem hızlı, ucuz ve yüksek özgüllüğe sahiptir. Ancak duyarlılığı (%20-80) özellikle düşük basil yüküne sahip çocukluk çağı, akciğer dışı ve HIV ilişkili TB'deki örneklerde düşüktür. Ayrıca *Mycobacterium tuberculosis* kompleks (MTBC) ile tüberküloz dışı mikobakteriyi (TDM) ayıramaması, canlı-ölü basil ayrımı yapamaması ve ilaç direnci ile ilgili fikir verememesi önemli dezavantajlardır[2].

Tüberküloz tanısında kültür, *Mycobacterium tuberculosis* izolasyonu ve ilaç direnci saptanmasına olanak sağlaması nedeniyle DSÖ tarafından altın standart olarak kabul edilmektedir. Kültür, katı ve sıvı besiyerlerinde yapılabilir; Löwenstein-Jensen (LJ) gibi katı kültür besiyerleri daha ucuz ve kontaminasyona daha dirençliyken, ticari otomatize sıvı kültür sistemleri daha hızlı ve daha duyarlıdır. Bununla birlikte, kültür yönteminin uzun sonuçlanma süresine sahip olması klinik karar süreçlerini geciktirebilmektedir[2].

Moleküler biyoloji temelli nükleik asit amplifikasyon testleri (NAAT), TB tanısında hızlı ve güvenilir sonuçlar sağlayarak yüksek duyarlılık göstermektedir. Gerçek zamanlı PCR tabanlı GeneXpert MTB/RIF gibi yöntemler, hem *M. tuberculosis* varlığını hem de rifampisin direncini eşzamanlı saptarken; GenoType MTBDRplus gibi yöntemler izoniazid ve rifampisin direncine yol açan genetik mutasyonları belirler. LAMP gibi izotermik teknikler düşük kaynaklı ortamlarda pratik kullanım sunabilmektedir. DSÖ, özellikle çoklu ilaç dirençli TB (MDR-TB) tanısında bu moleküler yöntemleri önermekte olup, moleküler yöntemlerin pahalı olması, özellikle düşük gelirli ülkelerde kullanımını kısıtlamaktadır[2-4].

Tüberküloz tanısında güvenilir serolojik, antikor temelli bir test yoktur[5]. Bu nedenle TB taraması ve erken tanısına katkı sağlayabilecek hızlı, kolay, ucuz, uygulanabilir ve saptayıcı belirteç testlerine olan ilgi artmaktadır[6].

Tüberküloz hastalığına yakalanma olasılığı yüksek olan riskli kişilere (göçmenler, mülteciler, sağlık hizmetlerine erişimi sınırlı olan gruplar vb.) DSÖ tarafından sistematik tarama testleri olarak; bilgisayar destekli tespit (CAD) veya CAD olmadan göğüs radyografisi, HIV ile yaşayan kişilerde C-reaktif protein (CRP) ve hızlı TB tanı testi önerilmektedir[7].

C-reaktif protein, inflamatuvar sitokinlerin etkisiyle karaciğerde sentezlenen bir akut faz reaktanıdır. CRP düzeylerinin birçok bakteriyel enfeksiyonda olduğu gibi TB olgularında da yükseldiği bildirilmektedir[8]. Enflamasyonun bir göstergesi olan CRP, opsonize edici bir faktör olduğundan basil varlığını yansıtabilmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, CRP düzeylerinin hastalık aktivitesi ve inflamasyon derecesi ile ilişkili olabileceğini göstermektedir[9]. Ayrıca DSÖ, özellikle yüksek riskli bireylerde TB taraması amacıyla CRP'nin bir triyaj testi olarak kullanılabileceğini bildirmektedir[1,9]. Çalışmalarda CRP düzeyi yüksekliğinin basil yüküyle ilişkili olduğu, anti-TB tedaviden 6 ay sonra normal seviyelerine döndüğü gösterilmiş, ayrıca akciğer TB'si taramasında CRP'nin semptom taramasına benzer duyarlılığa ve özgüllüğe sahip olduğunu göstermiştir[4].

Bu çalışmanın amacı; akciğer TB'si şüphesi bulunan hastalarda kültür sonuçları elde edilmeden önce tanısal süreci desteklemek amacıyla, CRP düzeyleri ile mikroskobik inceleme pozitifliği arasındaki ilişkiyi değerlendirmek ve bu doğrultuda CRP'nin akciğer TB'sini öngörüsündeki rolünü ortaya koymaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmamızda, Ocak 2018-Aralık 2023 tarihleri arasında hastanemiz TB laboratuvarına gelen erişkin hasta solunum yolu örneği kültürlerinde MTBC üremesi olan 88 hastanın sonuçları retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Mikobakteri kültürü; katı besiyeri olarak LJ besiyeri (Becton Dickinson, ABD), sıvı besiyeri olarak ise BACTEC MGIT 960 (Becton Dickinson, ABD) otomatize kültür sisteminin MGIT tüpleri kullanılmıştır. EZN boyama yöntemi ile boyanan solunum yolu örneklerinde, ARB varlığı mikroskobik olarak araştırılmıştır. Kültür ile tanısı konmuş akciğer TB'li hastaların mikroskobik inceleme sonuçları ve CRP verileri karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Serum CRP düzeyleri otomatik biyokimya analizöründe immünotürbidimetrik yöntem (AU5800 otoanalizörü, Beckman Coulter, ABD) veya otomatik nefelometrik yöntem (BN II otoanalizörü, Siemens, Almanya) ile ölçülmüştür. CRP için referans aralığı 0-5 mg/L olarak kabul edilmiştir. İstatistiksel analizler, SPSS (IBM Corp., ABD) programı kullanılarak yapılmıştır. Sürekli değişkenler, ortalama ± standart sapma veya medyan (minimum-maksimum) olarak ifade edilmiştir. Gruplar arasındaki karşılaştırmalarda Student t testi veya Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. ARB pozitifliği ile CRP düzeyleri arasındaki ilişki Pearson veya Spearman korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya alınan akciğer TB'li 88 hastanın 49'u (%55,7) erkek, yaş ortalaması 56.2'dir. Mikroskobik inceleme sonucuna göre hastaların 29'u (%33) ARB negatif, 59'u (%67) ARB pozitiftir. ARB pozitif hastaların 17'si 1 pozitif, 18'i 2 pozitif, 10'u 3 pozitif, 14'ü 4 pozitif olarak saptanmıştır. Çalışmaya alınan tüm örneklem grubunun (n:88) ortalama CRP değeri 6.86 mg/L bulunmuş olup referans aralığın üzerinde olduğu görülmüştür (Tablo 1).

Mikroskobik incelemede ARB negatif hastalarda ortalama CRP değeri normal düzeyde (3.8 mg/L) saptanmış olup ARB pozitif olan hastaların CRP değeri (ort. 8.36 mg/L), ARB negatif olan hastalara göre Mann-Whitney U testi ile değerlendirildiğinde anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p<0.001$) (Tablo 1). ARB pozitiflik derecesine göre CRP düzeylerinde saptanan artış eğilimi, Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildiğinde istatistiksel anlamlılığa ulaşmamıştır ($p=0.268$) ve ayrıca Spearman korelasyon analizi ile değerlendirildiğinde aralarında anlamlı doğrusal bir ilişki olmadığı görülmüştür $r=0.24$, $p=0.067$).

Tablo 1. Mikroskobik incelemedeki ARB pozitiflik derecesine göre CRP değerleri.

ARB pozitifliği	Yaş ortalaması	Ortalama CRP, mg/L (Erkek ; Kadın)	St. sapma	Ortanca	min. / max.
Negatif (n: 29)	58.0	3.8 (4.3 ; 3.2)	3.14	3.00	0.4 / 12.7
Pozitif (n: 59)	55.5	8.36 (9.0 ; 7.4)	4.43	7.65	0.34 / 19.15
1 pozitif (n: 17)	57.0	6.7 (7.5 ; 5.1)	3.62	6.70	1.3 / 14.7
2 pozitif (n: 18)	58.1	8.4 (8.3 ; 8.5)	3.41	8.35	1.4 / 15.2
3 pozitif (n: 10)	46.4	8.7 (9.8 ; 6.8)	5.19	9.30	0.34 / 17.4
4 pozitif (n: 14)	56.6	10.1 (11.3 ; 8.3)	5.53	10.30	1.1 / 19.15
Toplam (n: 88)	56.2	6.86 (7.6 ; 5.9)	4.57	6.80	0.34 / 19.15

Mikroskobik incelemede ARB pozitif hastaların yaş ortalaması 55.5, iken negatif olanlarınki 58.0 idi (Tablo 1). Yaş grupları karşılaştırıldığında (18-30, 30-40, 40-50, 50 ve üstü) ARB pozitif olanlarla negatif olanlar arasında fark saptanmamıştır (p=0.522). Ayrıca, yaş grupları arasında ARB pozitiflik derecesine göre de fark saptanmamıştır (p=0.788). Yaş grubu ve EZN boyanmanın etkileşim etkisi anlamsız bulunmuştur (p=0.181). Yaş gruplarına göre CRP değerlerinin anlamlı bir şekilde değişmediği görülmüş olup (p=0.325) CRP ile yaş arasında anlamlı doğrusal bir ilişki olmadığı saptanmıştır (r= -0.008, p=0.944). Yaş gruplarının CRP üzerine ana etkisi anlamsızdır (p=0.118).

Cinsiyete göre ARB pozitiflik derecesi ve CRP ortalaması karşılaştırılmıştır. Mikroskobik incelemede ARB pozitif hastaların %57,6'sı erkek iken, negatif olanların %51,7'si erkekti. Kadın ve erkek hastalar karşılaştırıldığında, ARB pozitifler ile negatifler arasında fark saptanmamıştır (p=0.6). Ayrıca, kadın ve erkek hastalar arasında ARB pozitiflik derecesi açısından da fark saptanmamıştır (p=0.849).

Erkek hastaların CRP ortalamasının (7.6 mg/L) kadın hastalardan (5.9 mg/L) daha yüksek olduğu görülmüş, ancak kadın ve erkek hastalar arasında CRP değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı hesaplanmıştır (p=0.108).

TARTIŞMA

Tüberküloz hastalarında, inflamatuar yanıtın artması sonucu CRP düzeylerinin yükseldiği ve bu artışın hastalık aktivitesini yansıtabileceği bildirilmektedir[8]. Özellikle akciğer TB'si hastalarında, CRP düzeylerinin sağlıklı bireylere veya diğer solunum yolu enfeksiyonlarına göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir[9]. Bu bulgular, CRP'nin TB'de inflamasyonun bir göstergesi olabileceğini desteklemektedir. Çalışmamızda; akciğer TB olmasına rağmen yayma mikroskopide ARB negatif olan hastalara göre ARB pozitif olanlarda, CRP düzeylerinin istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu saptanmıştır (ort. 8.36 mg/L'ye karşın 3.8 mg/L; p<0.001). Sağlık kuruluşuna başvurmayan hastalarda, semptomatik TB olgularına kıyasla daha hafif klinik seyir izlenebilir. Ancak asemptomatik veya tanı almamış olan bu olgular, düşük basil yüküne rağmen uzun süreli temas yoluyla kümülatif bulaş açısından önemli bir kaynak olabilir. Ev içi TB temaslı kişilerde yapılan prospektif bir taramada CRP; sağlıklı ev içi temaslıları, asemptomatik TB olanlardan ayıramamıştır. Bu da CRP'nin, toplum tarama testi olarak uygun olmayabileceğini düşündürmüştür[10].

C-reaktif proteinin yüksek duyarlılığına karşın özgüllüğünün sınırlı olması, tek başına tanıdan ziyade tarama ve triyaj testi olarak kullanımını ön plana çıkarmaktadır[11]. Bir çalışmada; hapishanedeki HIV hastalarında akciğer TB'si semptom taramasına ek olarak CRP düzeyi, akciğer röntgeninden daha iyi performans gösterirken, HIV olmayanlar arasında akciğer röntgeni CRP'den daha değerli bulunmuştur[12]. Bu çalışmada; semptom taraması ile birlikte CRP düzeyinin yüksekliği (≥5 mg/L), tek başına semptom taramasına veya tek başına CRP düzeyine göre daha yüksek duyarlılık sağlamıştır[12].

Bir çalışmada, CRP düzeylerinin balgam ARB pozitiflik derecesinin ve hastalık yaygınlığının yüksek basil yükü ile korelasyon gösterdiği bildirilmiştir[13]. Benzer şekilde başka bir çalışmada, CRP düzeylerinin ARB yayma derecesine paralel olarak doğrusal artış gösterdiği (p<0.0001) ve en yüksek değerlerin ARB ≥3+ grubunda gözlendiği bildirilmiştir[14]. Ancak çalışmamızda, ARB pozitiflik derecesi arttıkça CRP düzeylerinde artış eğilimi gözlenmesine rağmen bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (r=0.24, p=0.067).

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle çalışmanın retrospektif tasarımı, hasta sayısının sınırlı olması ve tek merkez verilerine dayanması sonuçların genellenebilirliğini kısıtlayabilir. Ayrıca, CRP düzeylerini etkileyebilecek diğer enfeksiyon veya inflamatuar durumlar tam olarak dışlanamamış olabilir. Buna rağmen çalışmamız, mikroskobik inceleme sonuçları ile CRP düzeyleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmesi açısından literatüre katkı sağlamaktadır.

C-reaktif protein, TB için spesifik bir belirteç değildir ve birçok bakteriyel veya inflamatuar durumda yükselme gösterebilir. Bu nedenle, CRP'nin tek başına tanısal bir test olarak kullanılması uygun değildir. CRP gibi inflamatuar belirteçlerin, yayma mikroskobik inceleme ile birlikte değerlendirilmesi tanısal yaklaşıma katkı sağlayabilir. Güncel çalışmalar; CRP'nin klinik semptomlar, radyolojik bulgular ve diğer biyobelirteçlerle birlikte değerlendirilmesinin TB'nin tanısal doğruluğu artırabileceğini göstermektedir[1,8]. Bu yaklaşım, özellikle kaynakların sınırlı olduğu bölgelerde TB tanısına yönelik maliyet etkin bir strateji sağlayabilir.

Sonuç olarak; CRP'nin kolay uygulanabilir ve düşük maliyetli bir biyobelirteç olarak kültür sonuçları elde edilmeden önce, TB olgularının erken öngörülmesinde destekleyici bir biyobelirteç olarak kullanılabileceği düşünülmektedir. Bulgular ışığında, CRP'nin TB tanısında tarama testi olarak kullanılabileceği ve klinik açıdan prospektif değerini artırmak için diğer biyobelirteçlerle kombine edilerek puanlama sistemi geliştirilebileceği düşünülmüştür. Basil yükü ile CRP arasındaki ilişkinin daha anlamlı olarak ortaya konabilmesi için geniş örneklemli ve prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

Etik Kurul Onayı: Bu araştırma, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu tarafından (04.06.2025 tarih, 20.478.486/3177 sayılı karar) onaylanmıştır.
Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması bildirilmemiştir.
Finansman: Yoktur/bildirilmemiştir.

Ethics Committee Approval: This study was approved by the Health Sciences Ethics Committee of Manisa Celal Bayar University Faculty of Medicine (date: 4 June 2025, decision no.: 20.478.486/3177).
Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.
Funding: None/not declared.

KAYNAKLAR

1. World Health Organization (WHO). Global tuberculosis report 2025. Geneva: WHO; 2025. [https://www.who.int/teams/global-programme-on-tuberculosis-and-lung-health/tb-reports/global-tuberculosis-report-2025] (Erişim tarihi: 07.04.2026).
2. Huang Y, Ai L, Wang X, Sun Z, Wang F. Review and updates on the diagnosis of tuberculosis. J Clin Med. 2022;11(19):5826. https://doi.org/10.3390/jcm11195826
3. Zaporojan N, Negrean RA, Hodișan R, Zaporojan C, Csep A, Zaha DC. Evolution of laboratory diagnosis of tuberculosis. Clin Pract. 2024;14(2):388-416. https://doi.org/10.3390/clinpract14020030
4. Kagujje M, Mwanza W, Somwe P, Chilukutu L, Creswell J, Muyoyeta M. Sensitivity and specificity of CRP and symptom screening as tuberculosis screening tools among HIV-positive and negative outpatients at a primary healthcare facility in Lusaka, Zambia: a prospective cross-sectional study. BMJ Open. 2023;13(4):e061907. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-061907
5. T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. Ulusal Tüberküloz Tanı ve Tedavi Rehberi. Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1129, Ankara; 2019. [https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/tuberkuloz-db/Dokumanlar/Rehberler/Tuberkuloz_Tani_ve_Tedavi_Rehberi.pdf] (Erişim tarihi: 07.04.2026).
6. Shaozae CK, Das D, Kumar M. Diagnosis of tuberculosis in low-resource settings: overcoming challenges within laboratory practice. EMJ. 2023. https://doi.org/10.33590/emj/10302558
7. World Health Organization (WHO). WHO consolidated guidelines on tuberculosis. Module 2: screening - systematic screening for tuberculosis disease. Geneva: WHO; 2021. [https://www.who.int/publications/i/item/9789240022676] (Erişim tarihi: 07.04.2026).
8. Saripalli A, Ramapuram J. C-reactive protein as a screening test for tuberculosis in people living with HIV in Southern India: A Cross-Sectional, Observational Study. J Clin Med. 2022;11(13):3566. https://doi.org/10.3390/jcm11133566
9. Nogueira BMF, Krishnan S, Barreto-Duarte B, et al. Diagnostic biomarkers for active tuberculosis: progress and challenges. EMBO Mol Med. 2022;14(12):e14088. https://doi.org/10.15252/emmm.202114088

10. Mendelsohn SC, Mulenga H, Tameris M, et al. Screening for asymptomatic tuberculosis among adults with household exposure to pulmonary tuberculosis: a prospective observational cohort study. Lancet Glob Health. 2025;13(11):e1869-79. https://doi.org/10.1016/S2214-109X(25)00276-1
11. Yoon C, Chaisson LH, Patel SM, et al. Diagnostic accuracy of C-reactive protein for active pulmonary tuberculosis: a meta-analysis. Int J Tuberc Lung Dis. 2017;21(9):1013-9. https://doi.org/10.5588/ijtld.17.0078
12. Zhang L, Altice FL, Kamarulzaman A, et al. Screening and diagnostic strategies for active pulmonary tuberculosis among people in prison in Malaysia: a prospective diagnostic study. Lancet Reg Health West Pac. 2025;64:101712. https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2025.101712
13. Furuhashi K, Shirai T, Suda T, Chida K. Inflammatory markers in active pulmonary tuberculosis: association with Th1/Th2 and Tc1/Tc2 balance. Kekkaku. 2012;87(1):1-7.
14. Miranda P, Gil-Santana L, Oliveira MG, et al. Sustained elevated levels of C-reactive protein and ferritin in pulmonary tuberculosis patients remaining culture positive upon treatment initiation. PLoS One. 2017;12(4):e0175278. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175278