

WS

中华人民共和国卫生行业标准

WS/T 404.9—2026
代替 WS/T 404.9—2018

临床常用生化检验项目参考区间
第9部分：血清C-反应蛋白、前白蛋白、
转铁蛋白、 β_2 -微球蛋白

Reference intervals for common clinical biochemistry tests—
Part 9: Serum C-reactive protein, prealbumin, transferrin, β_2 -microglobulin

2026-05-25 发布

2026-11-01 实施

中华人民共和国国家卫生健康委员会 发布

前 言

本标准为您推荐性标准。

WS/T 404《临床常用生化检验项目参考区间》分为10个部分：

- 第1部分：血清丙氨酸氨基转移酶、天门冬氨酸氨基转移酶、碱性磷酸酶和 γ -谷氨酰基转移酶；
- 第2部分：血清总蛋白、白蛋白；
- 第3部分：血清钾、钠、氯；
- 第4部分：血清总胆红素、直接胆红素；
- 第5部分：血清尿素、肌酐；
- 第6部分：血清总钙、无机磷、镁、铁；
- 第7部分：血清乳酸脱氢酶、肌酸激酶；
- 第8部分：血清淀粉酶；
- 第9部分：血清C-反应蛋白、前白蛋白、转铁蛋白、 β_2 -微球蛋白；
- 第10部分：血清三碘甲状腺原氨酸、甲状腺素、游离三碘甲状腺原氨酸、游离甲状腺素、促甲状腺激素。

本标准作为WS/T 404的第9部分。

本标准代替WS/T 404.9—2018《临床常用生化检验项目参考区间 第9部分：血清C-反应蛋白、前白蛋白、转铁蛋白、 β_2 -微球蛋白》，与WS/T 404.9—2018相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 将本标准参考区间适用的成人年龄范围由“ ≥ 18 岁”更改为“18岁~79岁”；
- 更改了本标准参考区间备注中关于CRP适用性内容（见表1注1，2018年版的表1）；
- 更改了参考区间的评估、验证和使用的内容表述，改为引用WS/T 402相关内容（见第5章，2018年版第5章）；
- 更改了参考个体的入选条件的个别表述（见A.2.2，2018年版的A.2.2）；
- 更改了血液样品采集与处理的部分内容（见A.3，2018年版的A.3）；
- 增加了分析系统的方法学描述（见A.4.1，2018年版的A.4.1）；
- 更改了免疫比浊法的描述（见表B.1，2018年版的表B.1）；
- 增加了前白蛋白、转铁蛋白、 β_2 -微球蛋白参考区间能够适用于溯源至ERM-DA470k/IFCC检验结果的备注（见表B.1，2018年版的表B.1）。

本标准由国家卫生健康标准委员会临床检验标准专业委员会负责技术审查和技术咨询，由国家卫生健康委医疗管理服务指导中心负责协调性和格式审查，由国家卫生健康委医政司负责业务管理、法规司负责统筹管理。

本标准起草单位：中国医科大学附属第一医院、广东省中医院、北京医院、复旦大学附属中山医院、北京大学第三医院、中国人民解放军空军军医大学附属第一医院、四川大学华西医院。

本标准主要起草人：尚红、黄宪章、陈文祥、潘柏申、张捷、郝晓柯、王兰兰、赵敏、穆润清、张传宝。

本标准于2018年首次发布，本次为第一次修订。

临床常用生化检验项目参考区间

第9部分：血清C-反应蛋白、前白蛋白、转铁蛋白、 β_2 -微球蛋白

1 范围

本标准规定了中国18岁~79岁成人血清C-反应蛋白、前白蛋白、转铁蛋白、 β_2 -微球蛋白的参考区间及其应用。

本标准适用于医疗机构临床实验室对血清C-反应蛋白（C-reactive protein, CRP）、前白蛋白（prealbumin, PA）、转铁蛋白（transferrin, TRF）、 β_2 -微球蛋白（ β_2 -microglobulin, β_2 -MG）检验结果的报告和解释，相关体外诊断产品生产厂商可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

- WS/T 225 临床化学检验血液标本的采集与处理
- WS/T 402 临床实验室定量检验项目参考区间的制定
- WS/T 403 临床化学检验常用项目分析质量标准

3 术语和定义

WS/T 402 界定的术语和定义适用于本标准。

4 参考区间

4.1 中国18岁~79岁成人血清C-反应蛋白、前白蛋白、转铁蛋白、 β_2 -微球蛋白参考区间见表1。

表1 中国18岁~79岁成人血清C-反应蛋白、前白蛋白、转铁蛋白、 β_2 -微球蛋白参考区间

项目	单位	分组	参考区间
C-反应蛋白（CRP）	mg/L	男/女	≤6.0
前白蛋白（PA）	mg/L	男	200~430
		女	180~350
转铁蛋白（TRF）	g/L	男/女	2.0~3.6
β_2 -微球蛋白（ β_2 -MG）	mg/L	18岁~59岁	1.0~2.3
		≥60岁	1.3~3.0
注1：本标准提供的CRP参考区间不适用于心血管疾病的风险评估。			
注2：本标准的参考区间不适用于妊娠女性。			

4.2 中国18岁~79岁成人血清C-反应蛋白、前白蛋白、转铁蛋白、 β_2 -微球蛋白参考区间建立过程的相关信息参见本标准附录A。

5 参考区间的应用

5.1 一般原则

5.1.1 实验室应首先考虑引用本标准的参考区间。

注1：本标准的参考区间基于我国成人大规模多中心研究结果建立。

注2：建立参考区间的研究工作量、成本高，实验室引用本标准的参考区间比自行建立参考区间更为现实、可行。

5.1.2 使用本标准的参考区间前应进行必要的评估和验证。

- a) 实验室应首先评估服务的目标人群、分析前和分析中因素，与参考区间建立时具有可比性。
- b) 实验室验证前应保证分析系统性能符合 WS/T 403 质量标准，且室间质评成绩合格，室内质控结果符合要求。

5.2 参考区间的评估、验证和使用

实验室应按照 WS/T 402 有关规定进行参考区间的评估、验证和使用。

附录 A

(资料性)

参考区间建立过程的相关信息

A.1 参考区间建立的步骤

本标准参考区间接按WS/T 402要求建立，主要包括以下步骤：

- a) 选择参考个体，组成参考样本组；
- b) 采集、处理血液标本，获得血清样品；
- c) 分析血清样品，获得参考值；
- d) 统计处理参考值，建立参考区间。

A.2 参考样本组的建立

A.2.1 参考个体的选择

参考人群为我国健康成年人，参考样本选自东北、华北、西北、华东、华南、西南六地区农村和城市社区。采用多阶段整群抽样方法，调查的年龄范围18岁~79岁。六个地区共计调查表观健康个体18000人，经过严格的健康检查和实验室筛查后，确定入组的参考个体。

A.2.2 参考个体的入选条件

各中心分别在本地区募集表观健康个体，征得知情同意，通过问卷调查、体格检查、辅助检查及实验室检查筛选参考个体，标准如下：

- a) 问卷调查、体格检查及辅助检查：
 - 1) 自觉健康；
 - 2) 无急、慢性疾病：排除急性感染（两周内）、慢性感染、心脑血管疾病、糖尿病、呼吸系统疾病、泌尿系统疾病、甲状腺疾病、消化系统疾病、风湿性疾病、血液系统疾病、肿瘤等；
 - 3) 血压：未服用降压药物，收缩压 <140 mmHg 且舒张压 <90 mmHg；
 - 4) 体重指数（BMI）： $18.5 \text{ kg/m}^2 \leq \text{BMI} < 28.0 \text{ kg/m}^2$ ；
 - 5) 6个月内未进行手术，4个月内未献血、输血或大量失血，2周内未服用药物；
 - 6) 女性未处于妊娠或哺乳期；
 - 7) 无酗酒、嗜烟；
 - 8) 心电图无明显异常。
- b) 通过实验室检查排除以下个体：
 - 1) 血清丙氨酸氨基转移酶：男性 >50 U/L，女性 >40 U/L；或者血清 γ -谷氨酰基转移酶：男性 >60 U/L，女性 >45 U/L；或者血清天门冬氨酸氨基转移酶：男性 >40 U/L，女性 >35 U/L；
 - 2) 血清白蛋白 <40 g/L。
 - 3) 血清肌酐：男性（18岁~59岁） $>97 \mu\text{mol/L}$ ，男性（ ≥ 60 岁） $>111 \mu\text{mol/L}$ ；女性（18岁~59岁） $>73 \mu\text{mol/L}$ ，女性（ ≥ 60 岁） $>81 \mu\text{mol/L}$ ；
 - 4) 空腹血清葡萄糖 ≥ 7.0 mmol/L；
 - 5) 白细胞计数： $<3.5 \times 10^9/\text{L}$ 或 $>9.5 \times 10^9/\text{L}$ ；
 - 6) 血红蛋白：男性 <130 g/L，女性 <115 g/L。
 - 7) 血清总胆固醇 ≥ 6.22 mmol/L，或者血清甘油三酯 ≥ 2.26 mmol/L；
 - 8) 血清C-反应蛋白 >10 mg/L（本条件作为PA、TRF和 β_2 -MG参考区间的个体排除标准，不用于CRP参考区间的个体排除）；
 - 9) 血清乙型肝炎病毒表面抗原、抗丙型肝炎病毒抗体、抗人类免疫缺陷病毒抗体任意一项阳性；
 - 10) 血清类风湿因子 ≥ 20 IU/mL。

注：排除标准依据卫生行业标准、参考权威书籍和文献、综合检验及临床专家意见以及统计分析结果而制定。

A.3 血液标本采集与处理

血液标本采集与处理原则按WS/T 225有关要求，具体要求如下：

- a) 参考个体准备：采血前三天保持正常生活习惯，不做剧烈运动和重体力劳动；采血前一天晚餐后至第二天上午采血前禁食，禁食时间 8 h~14 h；
- b) 采血：受检者取坐位，采血前静息 15 min，使用含血清分离胶的真空采血管，自肘前静脉采血；
- c) 血液标本处理：标本在采集后 2 h 内及时分离血清，检查并剔除溶血、黄疸或乳糜标本，血清分离后 2 h 内进行分析。

A.4 血清样品分析

A.4.1 分析系统：使用目前我国实验室常用的多种分析系统及其各自配套试剂和校准品，方法学涵盖免疫透射比浊法和免疫散射比浊法。

注：本标准参考区间建立所使用的分析方法及其检测结果的计量溯源性参见附录B。

A.4.2 分析系统性能评估：

- a) 精密度评估：分析正常和异常两个浓度水平的质控品，每日分析 1 批，重复分析 3 次，连续分析 5 d，以生物学变异导出的对精密度的最低标准作为判定标准；
- b) 正确度验证：分析参考物质 ERM-DA470k/IFCC 对 PA、TRF 进行正确度验证，分析参考物质 ERM-DA474/IFCC 对 CRP 进行正确度验证；
- c) 一致性评估：使用不同浓度（包括正常和异常水平）的人混合血清，评估各实验室间同一分析系统的一致性以及所有分析系统的可比性，以生物学变异导出的对总误差的最低标准作为判定标准。

A.4.3 血清样品分析：分析系统性能符合要求后检测血清样品，每份血清样品分析一次。

A.4.4 样品分析的质量控制：使用正常和异常两个浓度水平的第三方质控品及一个正常浓度水平的人混合血清进行精密度控制，每分析批均进行质控品和人混合血清分析。

A.5 参考值处理与参考区间建立

A.5.1 离群值检查：各分组数据正态化后，剔除均值±4倍标准差以外的数据。

A.5.2 分组判断：使用nested ANOVA方法对性别、年龄、地区3个因素进行分组分析。SDR (SD ratio, the SD of a given factor divided by between-individual SD) ≤0.3 时，不提示分组；SDR>0.3 时，提示按该因素分组。如需进行分组，采用Harris and Boyd推荐的Z检验方法对该因素各亚组进行两两比较，确定参考区间的分组方式。

注：根据统计分析结果，结合临床意见，PA按性别分组，β₂-MG按年龄分组。

A.5.3 参考限和参考区间建立：用非参数方法，计算PA、TRF、β₂-MG参考样本组参考值的第2.5百分位数（参考下限）和第97.5百分位数（参考上限）及其95%置信区间，CRP参考样本组参考值的第97.5百分位数（参考上限）及其95%置信区间，结合临床意见和置信区间对参考限进行适当取整确定参考区间。

注：CRP浓度升高时有临床意义，参考区间表示为≤参考上限。

附 录 B
(资料性)
计量溯源性

血清 C-反应蛋白、前白蛋白、转铁蛋白、 β_2 -微球蛋白分析方法和检测结果的计量溯源性见表 B.1。

表 B.1 血清 C-反应蛋白、前白蛋白、转铁蛋白、 β_2 -微球蛋白分析方法和检测结果的计量溯源性

项目	测定方法	计量溯源性
C-反应蛋白 (CRP)	免疫透射比浊法/免疫散射比浊法	ERM-DA474/IFCC
前白蛋白 (PA)	免疫透射比浊法/免疫散射比浊法	ERM-DA470/IFCC
转铁蛋白 (TRF)	免疫透射比浊法/免疫散射比浊法	ERM-DA470/IFCC
β_2 -微球蛋白 (β_2 -MG)	免疫透射比浊法/免疫散射比浊法	WHO 1st β_2 -MG参考物质
<p>注1：由于ERM-DA470k/IFCC的项目使用ERM-DA470进行校准，新参考物质和旧参考物质认证值的计量溯源性保持不变，因此本标准的PA和TRF参考区间同样适用于溯源至ERM-DA470k/IFCC的检测结果。</p> <p>注2：本标准 β_2-MG参考区间经多中心、大样本验证，同样适用于溯源至ERM-DA470k/IFCC的检测结果。</p>		

参 考 文 献

- [1] 葛均波, 王辰, 王建安. 内科学[M]. 10版. 北京: 人民卫生出版社, 2024.
- [2] Donald S. Young. 分析前因素对临床检验结果影响[M]. 3版. 李艳, 等, 译. 北京: 人民军医出版社, 2009.
- [3] Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Defining, establishing, and verifying reference intervals in the clinical laboratory; approved guideline—Third edition. CLSI document EP28-A3c, 2010.
- [4] Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Measurement procedure comparison and bias estimation using patient samples. Third edition. CLSI document EP09c, 2018.
- [5] Ichihara K, Boyd JC. An appraisal of statistical procedures used in derivation of reference intervals[J]. Clin Chem Lab Med, 2010, 48 (11):1537-1551.
-