

HIV/AIDS合并结核感染患者贫血情况及其与CD4⁺ T淋巴细胞计数和BMI指数相关性分析

樊红丽*, 谢 祺*, 李健健, 张玉迎, 桂海成, 高 丽[#]

云南省传染病医院检验科, 云南 昆明

收稿日期: 2025年6月9日; 录用日期: 2025年7月2日; 发布日期: 2025年7月9日

摘 要

目的: 了解HIV/AIDS合并结核感染患者贫血情况, 并与CD4⁺ T淋巴细胞计数水平及BMI指数相关性进行分析。方法: 回顾性分析某传染病医院2014年1月~2023年12月期间确诊为HIV/AIDS合并结核感染的患者289例, 收集其临床资料及实验室检测指标进行贫血相关性分析, 选取同期HIV/AIDS患者289例进行对照研究, 数据分析采用SPSS 23.0进行。结果: 共收集HIV/AIDS-TB患者289例, 以男性为主, 年龄集中在31~50岁之间, 大部分患者已婚, 职业以农民为主, CD4⁺ T淋巴细胞计数 ≤ 200 患者占82%, BMI指数 < 18.5 患者占38.1%。两组患者相比, 红细胞相关指数中RBC、HGB、HCT、MCHC差异有统计学意义($P < 0.05$), 且HIV/AIDS合并结核感染组中的RBC、HGB、HCT、MCHC计数更低。HIV/AIDS合并结核感染组贫血患病率为82% (237/289), 远高于HIV/AIDS单纯感染组9.7% (28/289), 两组差异有统计学意义($P < 0.001$), 贫血类型均以正细胞性贫血为主。HIV/AIDS合并结核感染患者CD4⁺ T淋巴细胞计数 ≤ 200 个/ μL 贫血患病率为72.2% (66/171), 且CD4 ≤ 200 个/ μL 患者的贫血患病风险为CD4 > 200 个/ μL 的患者的5.83倍; BMI指数 < 18.5 患者的贫血患病率为80% (88/110), 而BMI指数 ≥ 18.5 患者贫血患病率为62.6% (112/179), 且BMI指数 < 18.5 患者的贫血患病风险是BMI指数 ≥ 18.5 患者的1.92倍。结论: 合并结核的HIV/AIDS患者贫血发生率较高, 且与较低的CD4⁺ T淋巴细胞计数和BMI指数相关, 需要对这一人群进行有针对性的干预。

关键词

HIV/AIDS, HIV/AIDS-TB, 贫血, CD4⁺ T淋巴细胞, BMI指数

Anemia in HIV/AIDS Patients with Tuberculosis Infection and Its Correlation with CD4⁺ T Lymphocyte Count and BMI Index

*共同第一作者。

[#]通讯作者。

文章引用: 樊红丽, 谢祺, 李健健, 张玉迎, 桂海成, 高丽. HIV/AIDS 合并结核感染患者贫血情况及其与 CD4⁺ T 淋巴细胞计数和 BMI 指数相关性分析[J]. 临床医学进展, 2025, 15(7): 441-448. DOI: 10.12677/acm.2025.1572007

Hongli Fan*, Qi Xie*, Jianjian Li, Yuying Zhang, Haicheng Gui, Li Gao[#]

Clinical Laboratory, Yunnan Provincial Hospital of Infectious Disease, Kunming Yunnan

Received: Jun. 9th, 2025; accepted: Jul. 2nd, 2025; published: Jul. 9th, 2025

Abstract

Objective: To investigate the status of anemia in HIV/AIDS patients with tuberculosis infection, and to analyze its correlation with CD4⁺ T lymphocyte count and BMI. **Method:** A retrospective analysis was performed on 289 patients diagnosed with HIV/AIDS combined with tuberculosis infection in an infectious disease hospital from January 2014 to December 2023. The clinical data and laboratory test indicators were collected for anemia correlation analysis, and 289 patients with HIV/AIDS during the same period were selected for control study. SPSS 23.0 was used for data analysis. **Results:** A total of 289 HIV/AIDS-TB patients were collected, mainly male, aged between 31 and 50 years old, most of the patients were married, mainly farmers, patients with CD4⁺ T lymphocyte count ≤ 200 accounted for 82%, and patients with BMI < 18.5 accounted for 38.1%. There were statistically significant differences in RBC, HGB, HCT and MCHC in the RBC correlation index between the two groups ($P < 0.05$), and the RBC, HGB, HCT and MCHC counts in the HIV/AIDS group combined with tuberculosis infection were lower. The prevalence rate of anemia in HIV/AIDS combined with tuberculosis infection was 82% (237/289), much higher than that in HIV/AIDS simple infection group (9.7% (28/289), the difference between the two groups was statistically significant ($P < 0.001$), and the types of anemia were mainly positive cell anemia. The prevalence rate of anemia in HIV/AIDS patients with TB infection was 72.2% (66/171), and the risk of anemia in patients with CD4⁺ T lymphocyte count $\leq 200/\mu\text{L}$ was 5.83 times that of patients with CD4 $> 200/\mu\text{L}$. The prevalence of anemia was 80% (88/110) in patients with a BMI < 18.5 , compared with 62.6% (112/179) in patients with a BMI ≥ 18.5 , and the risk of anemia was 1.92 times higher in patients with a BMI < 18.5 . **Conclusions:** The higher incidence of anemia in HIV/AIDS patients with TB is associated with lower CD4⁺ T lymphocyte count and BMI, and targeted intervention is needed in this population.

Keywords

HIV/AIDS, HIV/AIDS-TB, Anemia, CD4⁺ T Lymphocytes, BMI Index

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

人类免疫缺陷病毒(Human Immunodeficiency Virus, HIV)/获得性免疫缺陷综合征(Acquired Immunodeficiency Syndrome, AIDS)仍然是全球重大的健康问题,全世界有数百万人受到影响。结核病(Tuberculosis, TB)是 HIV/AIDS 患者中最常见的机会性感染之一,加剧了疾病负担的同时也使治疗更加复杂。贫血是 HIV/AIDS 和结核病患者的常见合并症,导致发病率和死亡率增加。了解这一人群中贫血的患病率和危险因素对于改善患者生存质量和预后至关重要。

以往的研究强调了贫血在 HIV/AIDS 患者中的高患病率,根据人群和环境的不同,发生率在 20%至 70%之间[1]-[3]。这些患者贫血的病因是多因素的,包括慢性炎症、营养缺乏、骨髓抑制以及 HIV 和 TB 感染的直接影响等因素[4]-[6]。尽管已知 HIV/AIDS、TB 和贫血之间存在关联,但缺乏对 HIV/AIDS 合并

结核病患者贫血患病率和相关危险因素的综合研究。

本研究拟通过对某传染病医院 2014 年 1 月至 2023 年 12 月诊断为 HIV/AIDS 合并结核感染的 289 例患者进行回顾性分析, 将这类患者与单纯的 HIV/AIDS 患者进行比较, 尝试阐明合并结核感染对贫血患病率和严重程度的影响。本研究参照世界卫生组织(WHO)的贫血诊断和分类标准[7], 根据世卫组织贫血分类标准, 成年女性血红蛋白水平 $<120\text{ g/L}$, 成年男性血红蛋白水平 $<130\text{ g/L}$ 即诊断为贫血, 根据 MCV 和 MCHC 确定贫血类型, 小细胞性为 $\text{MCV} < 80\text{ fl}$ 、大细胞性为 $\text{MCV} > 100\text{ fl}$ 、正细胞性为 $\text{MCV } 80\text{-}100\text{ fl}$ 和低色素为 $\text{MCHC} < 310\text{ mg/dl}$ 。

2. 材料和方法

2.1. 研究对象

选取 2014 年 1 月至 2023 年 12 月期间云南省传染病医院 289 例。初诊 HIV/AIDS 合并结核患者, 收集其临床资料及实验室检测指标, 选取同期在该院初诊的 HIV/AIDS 单纯感染且经筛查排除结核感染的 289 例作为对照组。

2.2. 结核病诊断标准

结核病诊断依据 2017 年我国发布的结核诊断标准[8]。

2.3. 检测仪器

使用日本希森美康 XN-1000 全自动血细胞分析仪对 RBC、HGB、HCT、MCV、MCH、MCHC 等相关指标进行检测, BD FACSLytic 流式细胞仪进行 CD4^+ T 淋巴细胞计数检测。

2.4. 统计分析

用 SPSS 23.0 软件进行数据统计分析, 采用独立样本 T 检验、卡方检验、Pearson 相关分析, 以 $P < 0.05$ 为显著性水平。

3. 结果

3.1. 一般资料

共收集 HIV/AIDS-TB 患者 289 例, 以男性为主, 年龄集中在 31~50 岁之间, 大部分患者已婚, 职业以农民为主, CD4^+ T 淋巴细胞计数 $\leq 200/\mu\text{L}$ 者占比 82%, BMI 指数 < 18.5 者占 38.1%, 见表 1。

3.2. 两组患者红细胞相关指数比较

在两组患者中, 红细胞相关指数中 RBC、HGB、HCT、MCHC 差异有统计学意义($P < 0.05$), 且 HIV/AIDS 合并结核感染组的 RBC、HGB、HCT、MCHC 的计数更低, 见表 2:

Table 1. Basic characteristics of HIV/AIDS-TB patients [Example %]

表 1. HIV/AIDS-TB 患者基本特征[例%]

基本特征	HIV/AIDS-TB 组	HIV/AIDS 组	χ^2	P
性别				
男	196 (67.8%)	187 (57.8%)	1.80	0.18
女	93 (32.2%)	112 (42.2%)		

续表

年龄				
21~30	50 (17.3%)	55 (19.0%)	0.001	0.98
31~40	111 (38.4%)	123 (42.6%)		
41~50	79 (27.3)	65 (22.5%)		
51~60	49 (16.9)	46 (16.9%)		
婚姻状况				
已婚	148 (51.2%)			
未婚	54 (18.7%)			
离异	25 (8.7%)			
丧偶	11 (3.8%)			
职业状况				
政府工作	11 (3.8%)			
自由职业	22 (7.6%)			
农民	148 (51.2%)			
其他	94 (32.5%)			
CD4 ⁺ T/μL				
≤200	237 (82.0%)			
>200	52 (18.0%)			
BMI (kg/m ²)				
<18.5	110 (38.1%)			
≥18.5	179 (61.9%)			

Table 2. Comparison of erythrocyte correlation index between HIV/AIDS-TB and HIV/AIDS groups
表 2. HIV/AIDS-TB 和 HIV/AIDS 两组患者红细胞相关指数比较

红细胞指标	HIV/AIDS-TB 组	HIV/AIDS 组	均值	<i>P</i>
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	差异	
RBC ($\times 10^{12}/L$)	3.64 ± 0.79	5.03 ± 2.91	-1.39	<0.001
HGB (g/L)	108.12 ± 23.64	147.27 ± 20.53	-39.15	<0.001
HCT (%)	28.2 ± 11.0	59.0 ± 26.9	-30.8	<0.001
MCV (fl)	90.41 ± 10	89.72 ± 6.21	+0.69	0.30
MCH (pg)	31.60 ± 9.98	30.49 ± 4.97	+1.11	0.08
MCHC (mg/dl)	330.89 ± 30.23	336.50 ± 13.83	-5.61	0.03

3.3. 两组患者贫血特征

HIV/AIDS 合并结核感染组贫血患病率为82% (237/289), 远高于 HIV/AIDS 单纯感染组 9.7% (28/289), 两组差异有统计学意义($P < 0.01$), 均以正细胞性贫血为主, 见表 3 和图 1。

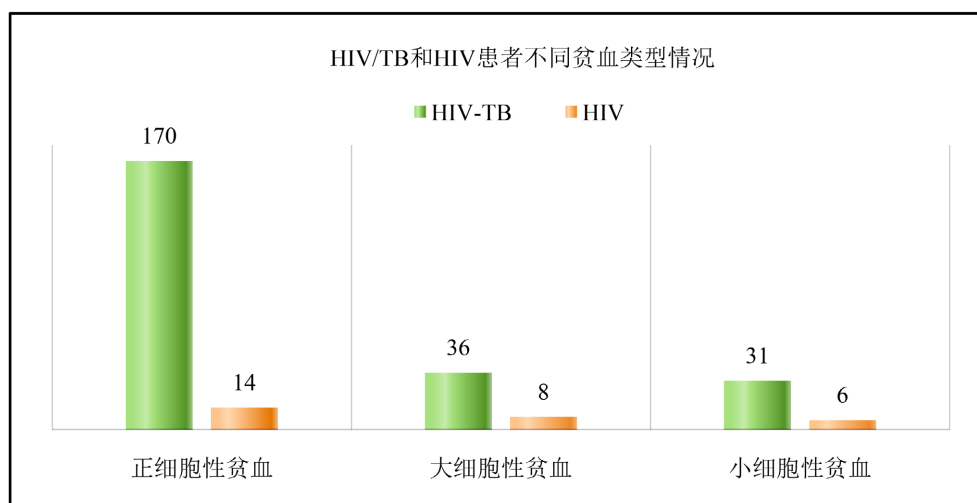


Figure 1. Different types of anemia in HIV/AIDS-TB and HIV/AIDS patients

图 1. HIV/AIDS-TB 和 HIV/AIDS 患者不同贫血类型情况

Table 3. Anemia prevalence and anemia types in the two groups

表 3. 两组患者贫血患病率和贫血类型情况

贫血状态	HIV/AIDS-TB 组	HIV/AIDS 组	P
贫血	237 (82%)	28 (9.7%)	<0.001
非贫血	52 (18%)	261 (90.3%)	
正细胞性贫血	170 (71.7%)	14 (50%)	<0.001
大细胞性贫血	36 (15.2%)	8 (28.6%)	
小细胞性贫血	31 (13.1%)	6 (24.4%)	

Table 4. Correlation between CD4⁺ T cell count and BMI and anemia in HIV/AIDS-TB patients

表 4. HIV/AIDS-TB 患者 CD4⁺ T 细胞计数及 BMI 指数与贫血相关性

CD4 T 计数 (个/μL)	均值	例数	贫血	非贫血	贫血患病风险		
					OR 值	95%CI 下限	95%CI 上限
≤200	78.48 ± 50.94	237	171(72.2)	66	5.83	3.03	11.2
>200	375.35 ± 156.39	52	16(30.8)	36			
BMI 指数							
<18.5	16.89 ± 31.21	110	88(80.0)	22	1.92	1.09	3.37
≥18.5	21.18 ± 2.26	179	112(62.6)	67			

3.4. HIV/AIDS 合并结核感染患者贫血发生率与 CD4⁺ T 淋巴细胞计数及体重指数(Body Mass Index, BMI)的相关性

HIV/AIDS 合并结核感染者 CD4⁺ T 淋巴细胞计数 ≤ 200 个/ μL 贫血患病率为 72.2% (66/171), 且 CD4 ≤ 200 个/ μL 患者的贫血患病风险为 CD4 > 200 个/ μL 患者的 5.83 倍; BMI 指数 < 18.5 患者的贫血患病率是 80% (88/110), 而 BMI 指数 ≥ 18.5 患者贫血患病率为 62.6% (112/179), 且 BMI 指数 < 18.5 患者的贫血患病风险为 BMI 指数 ≥ 18.5 患者的 1.92 倍。详见表 4。

4. 讨论

HIV/AIDS 与结核感染的共存不仅给患者的健康带来了严重影响, 还对社会造成了巨大的经济负担。根据全球统计数据, HIV/AIDS 与结核的合并感染率在一些高风险地区呈上升趋势, 显著增加了公共卫生系统的压力[8]。目前, HIV/AIDS 的治疗主要依赖抗病毒药物, 而结核则需要抗结核药物治疗。然而, 由于耐药性和患者依从性等因素, 治疗效果常常受到限制。因此, 深入了解 HIV/AIDS 合并结核感染的临床特征及其相关因素是非常必要的[9] [10]。

本研究共收集 HIV/AIDS 合并结核感染患者 289 例, 主要为男性, 年龄集中在 31~50 岁之间。研究发现, CD4⁺ T 淋巴细胞计数 ≤ 200 的患者占 82%, 而 BMI 指数 < 18.5 的患者占 38.1%。这些特征为临床治疗提供了重要依据, 有助于识别高风险群体, 进而制定个性化的治疗方案。已有研究显示, 低 CD4⁺ T 淋巴细胞计数与 HIV 感染患者的疾病进展有显著相关性[11], 而 BMI 的降低则与营养不良及免疫功能下降密切相关[12]。这些因素的结合, 进一步突显了该患者群体在临床管理中的复杂性。

红细胞相关指数的变化进一步揭示了 HIV/AIDS 合并结核感染患者的贫血病理机制。本研究结果显示, HIV/AIDS 合并结核感染组的 RBC、HGB、HCT、MCHC 计数均显著低于对照组, 这提示合并结核感染对红细胞生成有抑制作用。已有研究表明, 慢性炎症状态会导致铁代谢紊乱和红细胞生成减少, 进而加重贫血[13]。因此, 改善红细胞相关指标, 将有助于提高患者的预后。

本研究结果表明, 与仅感染 HIV/AIDS 组相比, 合并感染组的贫血患病率明显更高, 患病率分别为 82% 和 9.7%。这一重大差异强调了在合并感染患者中进行常规贫血筛查和管理的必要性。在贫血分型方面, 两组虽然均以正细胞性贫血为主, 但 HIV/AIDS-TB 组该类型的比例(71.7%)显著高于单纯 HIV/AIDS 组(50%) ($P < 0.001$)。这一特征性差异可能与合并感染的多种病理生理机制相关, 包括: (1) 慢性炎症状态: HIV 和 TB 感染均能诱导大量促炎细胞因子(如 TNF- α , IL-6, IL-1), 这些因子可抑制骨髓红系造血、破坏铁代谢稳态、缩短红细胞寿命[14] [15]; (2) 营养消耗: 结核病作为高消耗性疾病, 可加剧 HIV 患者原有的营养不良状况, 影响血红蛋白合成所需的营养物质(如铁、维生素 B12、叶酸)的摄取和利用[16] [17]; (3) 机会性感染累及骨髓: TB 本身或其继发的其他机会性感染可能直接浸润骨髓或导致骨髓纤维化[18]; (4) 药物的骨髓抑制作用: 同时用于抗病毒(如齐多夫定)和抗结核治疗(如利福平、异烟肼)的药物可能产生协同的骨髓抑制效应[19]。正细胞性贫血占主导提示这些复杂的混合因素共同作用, 而非单一的营养缺乏占主导地位[20]。

此外, 低 CD4⁺ T 淋巴细胞计数和低 BMI 指数与贫血患病风险显著相关。CD4⁺ T 淋巴细胞计数 ≤ 200 个/ μL 的患者中, 贫血患病率为 72.2%, 而 BMI 指数 < 18.5 的患者的贫血患病率为 80%。这些结果表明, 免疫功能和营养状态的降低, 会显著增加贫血风险。文献中也指出, 免疫重建对贫血的改善具有潜在影响, 提示在 HIV/AIDS 合并结核感染患者的治疗中, 需综合考虑免疫功能和营养状态的管理[21]。

本研究具有重要的临床意义, 特别是在管理 HIV/AIDS 合并结核病患者方面。此外, 低 CD4⁺ T 淋巴细胞计数(≤ 200 个细胞/ μL)与贫血风险增加之间的关联突出了早期和积极的抗逆转录病毒治疗

(Antiretroviral therapy, ART)对维持较高 CD4 计数和潜在减轻贫血的重要性。此外, 低体重指数(BMI < 18.5)与高贫血患病率之间的相关性表明, 营养支持应该是这些患者治疗方案的一个组成部分。这些发现提倡在 HIV/AIDS-TB 合并感染患者的管理中采用多学科方法, 包括定期血液学评估、营养干预和优化抗逆转录病毒治疗。未来的研究应侧重于纵向研究, 以评估这些综合管理策略的长期效益, 并解决这一弱势群体的贫血问题。

本研究存在一些局限性。首先, 由于采用回顾性分析设计, 可能会影响结果的准确性和可靠性。其次, 研究中缺乏对潜在混杂因素的充分控制, 例如合并其他疾病的影响, 这可能会影响对贫血发生率及其相关因素的理解。最后, 由于数据集的多样性, 可能存在批间差异, 进一步限制了结果的外部有效性。因此, 未来的研究应考虑更大规模的前瞻性研究, 以增强结果的普遍适用性。

综上所述, 合并结核的 HIV/AIDS 患者贫血发生率较高, 且与较低的 CD4⁺ T 淋巴细胞计数和 BMI 指数相关, 需要对这一人群进行有针对性的干预。

声 明

该病例报道已获得病人的知情同意。

基金项目

云南省科技厅 - 昆明医科大学应用基础研究联合专项资金资助项目(202301AY070001-282, 202201AY070001-208); 云南省感染性疾病临床医学研究中心专项“精准导向的艾滋病诊疗关键技术研究”(202405AJ310002)。

参考文献

- [1] Braat, S., Fielding, K.L., Han, J., Jackson, V.E., Zaloumis, S., Xu, J.X.H., *et al.* (2024) Haemoglobin Thresholds to Define Anaemia from Age 6 Months to 65 Years: Estimates from International Data Sources. *The Lancet Haematology*, **11**, e253-e264. [https://doi.org/10.1016/s2352-3026\(24\)00030-9](https://doi.org/10.1016/s2352-3026(24)00030-9)
- [2] Macmadu, A., Reddon, H., Marshall, B.D.L., Fairbairn, N., Nolan, S., Socías, M.E., *et al.* (2022) Crack Cocaine Use Frequency Is Associated with HIV Disease Severity Independent of Antiretroviral Therapy Exposure: A Prospective Cohort Study. *AIDS and Behavior*, **26**, 3356-3364. <https://doi.org/10.1007/s10461-022-03648-y>
- [3] Cao, G., Wang, Y., Wu, Y., Jing, W., Liu, J. and Liu, M. (2022) Prevalence of Anemia among People Living with HIV: A Systematic Review and Meta-Analysis. *eClinicalMedicine*, **44**, Article ID: 101283. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2022.101283>
- [4] Ghosh, K., Shome, D.K., Kulkarni, B., Ghosh, M.K. and Ghosh, K. (2023) Fibrosis and Bone Marrow: Understanding Causation and Pathobiology. *Journal of Translational Medicine*, **21**, Article No. 703. <https://doi.org/10.1186/s12967-023-04393-z>
- [5] Li, X., Zhang, N., Ma, L., Wang, Q., Liang, Y., Liu, X., *et al.* (2024) Prevalence Trends of Anemia Impairment in Adolescents and Young Adults with HIV/Aids. *BMC Public Health*, **24**, Article No. 1301. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-18730-4>
- [6] Kerkhoff, A.D., Wood, R., Cobelens, F.G., *et al.* (2015) The Predictive Value of Anemia for Tuberculosis in HIV-Infected Patients in Sub-Saharan Africa: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BMC Medicine*, **3**, Article No. 70.
- [7] World Health Organization (2011) Haemoglobin Concentrations for the Diagnosis of Anaemia and Assessment of Severity. Vitamin and Mineral Nutrition Information System. World Health Organization.
- [8] Dehghani, A., Molani-Gol, R., Rafrat, M., Mohammadi-Nasrabadi, F. and Khodayari-Zarnaq, R. (2024) Iron Deficiency Anemia Status in Iranian Pregnant Women and Children: An Umbrella Systematic Review and Meta-Analysis. *BMC Pregnancy and Childbirth*, **24**, Article No. 381. <https://doi.org/10.1186/s12884-024-06575-z>
- [9] 薛成军, 罗效梅, 杨坤, 等. HIV 感染/AIDS 患者血小板减少和贫血发病机制及临床研究进展[J]. 检验医学与临床, 2023, 20(3): 415-418.
- [10] Fang, T., Xiang, Y., Li, W., Liu, B., Liu, H., Wu, Y., *et al.* (2024) Analysis on Epidemiological and Drug Resistance Characteristics of Lymph Node Tuberculosis from Hunan Province, China. *Frontiers in Public Health*, **12**, Article ID:

1432065. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1432065>
- [11] Sukapirom, K., Matchua, S., Thepthai, C., Srimark, N., Khowawisetsut, L. and Pattanapanyasat, K. (2022) Performance Evaluation of BD FACSPrestoTM Near-Patient CD4 Counter for Monitoring Antiretroviral Therapy in HIV-Infected Individuals in Primary Healthcare Clinics in Thailand. *Diagnostics*, **12**, Article No. 382. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12020382>
- [12] Sivakumar, S., Lama, D. and Rabhi, N. (2024) Childhood Obesity from the Genes to the Epigenome. *Frontiers in Endocrinology*, **15**, Article ID: 1393250. <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1393250>
- [13] Sabzi, F., Faraji, R. and Khoshnood, S. (2024) Clinical Symptoms, Pathogenesis and Postoperative Course of Non-Specific Constrictive Pericarditis with Dumbbell-Shaped Heart. *GMS Hygiene and Infection Control*, **19**, Doc08.
- [14] Weiss, G. and Goodnough, L.T. (2005) Anemia of Chronic Disease. *New England Journal of Medicine*, **352**, 1011-1023. <https://doi.org/10.1056/nejmra041809>
- [15] Noor, R.A., Abioye, A.I., Hertzmark, E., Darling, A.M., Aboud, S., Mugusi, F.M., *et al.* (2020) Impaired Hematological Status Increases the Risk of Mortality among HIV-Infected Adults Initiating Antiretroviral Therapy in Tanzania. *The Journal of Nutrition*, **150**, 2375-2382. <https://doi.org/10.1093/jn/nxaa172>
- [16] Isanaka, S., Mugusi, F., Urassa, W., Willett, W.C., Bosch, R.J., Villamor, E., *et al.* (2012) Iron Deficiency and Anemia Predict Mortality in Patients with Tuberculosis3. *The Journal of Nutrition*, **142**, 350-357. <https://doi.org/10.3945/jn.111.144287>
- [17] Semba, R.D., Darnton-Hill, I. and de Pee, S. (2010) Addressing Tuberculosis in the Context of Malnutrition and HIV Coinfection. *Food and Nutrition Bulletin*, **31**, S345-S364. <https://doi.org/10.1177/15648265100314s404>
- [18] Cossarizza, A., Chang, H., Radbruch, A., Acs, A., Adam, D., Adam-Klages, S., *et al.* (2019) Guidelines for the Use of Flow Cytometry and Cell Sorting in Immunological Studies (Second Edition). *European Journal of Immunology*, **49**, 1457-1973. <https://doi.org/10.1002/eji.201970107>
- [19] Iglesias, J., Ledesma, K.J., Couto, P.J. and Liu, J. (2017) Immune Reconstitution Inflammatory Syndrome Occurring in a Kidney Transplant Patient with Extrapulmonary Tuberculosis. *Case Reports in Transplantation*, **2017**, Article ID: 6290987. <https://doi.org/10.1155/2017/6290987>
- [20] Kerkhoff, A.D., Meintjes, G., Opie, J., Vogt, M., Jhilmeet, N., Wood, R., *et al.* (2016) Anaemia in Patients with HIV-Associated TB: Relative Contributions of Anaemia of Chronic Disease and Iron Deficiency. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, **20**, 193-201. <https://doi.org/10.5588/ijtld.15.0558>
- [21] Soffer, M. (2021) Biomedicalization, Stigma, and “Re-Gaying” HIV/AIDS in the Israeli Media. *Archives of Sexual Behavior*, **50**, 2813-2823. <https://doi.org/10.1007/s10508-021-02061-1>