

艾滋病患者代谢综合征流行情况

罗剑明, 张景慧*

延安大学医学院, 陕西 延安

收稿日期: 2023年6月11日; 录用日期: 2023年7月5日; 发布日期: 2023年7月12日

摘要

接受抗逆转录病毒治疗的艾滋病患者代谢综合征患病率明显偏高, 受到传统危险因素和HIV相关因素影响, 且影响艾滋病患者的长期生存质量。研究从接受抗逆转录病毒治疗艾滋病患者的肥胖、高血糖、高血脂及高血压方面进行综述。总结发现, 艾滋病患者代谢综合征患病率明显偏高受到多方面因素影响, 且值得临床重视; 文章将为艾滋病患者的代谢管理提供一定借鉴及参考。

关键词

艾滋病病毒感染者/艾滋病患者, ART, 代谢综合征

Prevalence of Metabolic Syndrome in AIDS Patients

Jianming Luo, Jinghui Zhang*

Medical School, Yan'an University, Yan'an Shaanxi

Received: Jun. 11th, 2023; accepted: Jul. 5th, 2023; published: Jul. 12th, 2023

Abstract

The prevalence of metabolic syndrome in AIDS patients receiving antiretroviral therapy is significantly high, which is affected by traditional risk factors and HIV-related factors and affects the long-term quality of life of AIDS patients. Studies on obesity, hyperglycemia, hyperlipidemia, and hypertension in AIDS patients receiving antiretroviral therapy were reviewed. It was found that the prevalence of metabolic syndrome in AIDS patients was significantly high, which was affected by many factors and worthy of clinical attention. This article will provide some reference for metabolic management of AIDS patients.

*通讯作者。

Keywords

HIV/AIDS, Antiretroviral Therapy, Metabolic Syndrome

Copyright © 2023 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

艾滋病又称获得性免疫缺陷综合征(acquired immunodeficiency syndrome, AIDS), 人类免疫缺陷病毒(human immunodeficiency virus, HIV)为其病原体, 感染后主要破坏人体免疫功能。据联合国艾滋病规划署估计[1], 截至 2021 年底, 全球现存艾滋病患者 3840 万, 正在接受抗逆转录病毒治疗(Antiretroviral Therapy, ART)为 2900 万人, 年新发 HIV 感染者 150 万, 是影响全球公众卫生健康的重要问题之一。代谢综合征[2] (Metabolic syndrome, MetS)是影响健康人体健康的一组临床征候群, 主要表现为肥胖、高血糖(糖尿病或糖调节受损)、血脂异常[高甘油三酯血症(TG)和(或)低高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)血症]以及高血压, 同时这些危险因素心血管疾病(ASCVD)的发生风险密切相关。艾滋病患者是 MetS 的高危人群, 目前患病率能够达到 31.5% [3], 考虑受到人类免疫缺陷病毒(HIV)、抗逆转录病毒治疗(ART)和传统危险因素的长期影响, 需密切关注这一情况。

根据《中国 2 型糖尿病防治指南》我国关于 MetS 的诊断标准为具备以下至少 3 项: 1) 腹型肥胖(即中心型肥胖): 腰围男性 ≥ 90 cm, 女性 ≥ 85 cm; 2) 高血糖: 空腹血糖 ≥ 6.1 mmol/L 或糖负荷后 2 h 血糖 ≥ 7.8 mmol/L 和(或)已确诊为糖尿病并治疗者; 3) 高血压: 血压 $\geq 130/85$ mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa) 和(或)已确认为高血压并治疗者; 4) 空腹 TG ≥ 1.70 mmol/L; 5) 空腹 HDL-C < 1.04 mmol/L。文章仅列举了我国关于 MetS 诊断标准, 关于诊断标准国内外不一致, 但本质上关于人体代谢异常的发生率及相关问题发生情况仍不容忽视。文章对艾滋病患者这一特殊人群的 MetS 进行分析, 为更好认识及管理这种健康问题提供参考。

2. 体重增加或肥胖

目前艾滋病分为三期, 为急性期、无症状期和艾滋病期, 在急性期和无症状期时, 一般体重不会有特殊的变化。到艾滋病期患者出现多种严重的并发症, 包括机会性感染、肺结核以及恶性肿瘤等消耗性疾病, 通常在三个月之内会下降原体重的 10% 以上。但在积极的处理相关并发症及抗病毒治疗后, 体重会持续增加, 是患者恢复健康的表现, 也有部分患者出现病理性的体重增加。一项系统评价分析了[4] HIV 感染者中肥胖问题, 认为艾滋病患者的体重增加的发病机制源于脂肪组织免疫功能紊乱, T 淋巴细胞细胞和巨噬细胞功能上促炎趋化因子增加, 提高了肥胖的发生风险。

另外 ART 药物及治疗时间对体重增加有影响。最近关于 ART 的研究表明[5], 与其他药物类别相比, 整合酶链转移抑制剂(INSTIs)导致更显著的身体质量指数(Body Mass Index, BMI)增加, 其次是基于蛋白酶抑制剂(PI)和非核苷逆转录酶抑制剂(NNRTI)的方案增强。初始 BMI 正常的患者, 在治疗四年后, INSTI 组、PI 组、NNRTI 组分别增加 6 kg、4 kg 和 3 kg; 开始抗逆转录病毒治疗时肥胖患病率为 5.7%, 在使用 NNRTI、PI 和 INSTIs 治疗四年后, 肥胖患病率分别为 12.2%、14.2%和 18.1%, 故抗病毒治疗药物及时间在艾滋病患者中体重增加作用不容忽视。另外一项研究, 在 4931 名艾滋病感染者[6]中, 在接

受 ART 1、2 和 3 年时, 总体平均(\pm 标准差)体重增加分别为 2.2 (\pm 5.3)、3.0 (\pm 6.2)和 3.7 (\pm 6.5) kg, 表明抗病毒治疗时间影响艾滋病患者的体重。一项研究分析[7]使用替诺福韦艾拉酚胺/恩曲他滨/艾维特拉韦/考比司他(TAF/FTC/EVG/c)或阿巴卡韦/拉米夫定/多替拉韦(ABC/3TC/DTG)的初治患者, 收集基线和第 48 周体重和代谢变化; 发现开始 ART 后, 无论采用何种方案, 患者体重都会增加, 且与艾滋病和 TAF/FTC/EVG/c 的使用有关。

高达 30%以上接受抗病毒治疗的艾滋病患者中, 出现体重增加或肥胖的情况, 如下。一项亚太地区针对 HIV 感染者的研究[8], 纳入 3939 名艾滋病毒感染者(63%为男性), 人群中有 13%超重和 14%肥胖的现象。一项 270 例艾滋病毒/艾滋病患者的横断面研究显示[9]: 超重和腹部肥胖的患病率分别为 33.7%和 12.6%; 腹部肥胖与女性、年龄在 40~49 岁和 \geq 50 岁之间、收入大于最低工资的四倍和 CD4⁺淋巴细胞计数 $>$ 350 个细胞/ μ L 相关。一项对 8 项随机对照临床试验中的体重增加进行了汇总分析[10]: 较高的 HIV 1 型 RNA 载量、女性、基线 CD4 淋巴细胞计数相关, 其中基线 CD4 计数 $<$ 200/ μ L 与体重增加的相关性最强。一项 901 名艾滋病研究[11]: 并招募了 901 名(47%)艾滋病患者和 481 名(53%)非艾滋病患者; MetS、中心性肥胖发生情况女性均多于男性; MetS 的危险因素包括年龄超过 50 岁、女性、收入高和低于世界卫生组织建议的每周身体活动; 其中生活方式因素和年龄可能是 MetS 的最强预测指标, 初治艾滋病患者和非艾滋病患者之间的 MetS 患病率没有明显差异。

总体上, 艾滋病患者的体重增加及肥胖的发生与多种因素相关包括传统危险因素, 年龄、收入、运动锻炼, 艾滋病相关因素与 CD4⁺淋巴细胞计数、ART 药物、治疗时间等, 特别注意女性体重增加需要进一步研究。

3. 高血糖或糖尿病

糖尿病(diabetes mellitus)是一组以蛋白质、脂肪、水和电解质代谢紊乱的疾病, 病因为胰岛素绝对或相对分泌不足以及靶组织细胞对胰岛素敏感性降低, 其中以高血糖为主要标志。有研究显示[12]在艾滋病患者中, 考虑年龄的影响, 糖尿病的患病率与一般人群 12.4%~20.0%相似, 除此之外多种因素与艾滋病患者的血糖高和糖尿病有关。

艾滋病患者中存在明显的血糖代谢异常, 其主要的影响因素包括年龄及体重, 影响患者长期生存质量。一项包括 2914 名艾滋病毒感染者一项回顾性队列研究显示[13], 主要结局包括高血糖患病率和死亡率; 其中 242 例(8.3%)患者有高血糖, 其患病率随年龄增长而增加; 高血糖患者的死亡率每 100 人中有 11.17 人死亡, 而血糖正常的患者有 2.07 人死亡($p < 0.0001$)。在一项队列研究中[14], 纳入了 1584 名男性(793 名艾滋病患者; 791 例非艾滋病患者)患者合并糖尿病前期; 在平均 12 年的随访中, 23%的参与者患上了糖尿病; 在校正分析中, 艾滋病患者发生糖尿病的风险比非艾滋病患者高 40% (95%CI: 0~80%) ($p = 0.04$)。来自尼日利亚一家大型 HIV 研究[15], 分析基线的糖尿病患病率, 以及糖尿病发病率; 基线糖尿病患病率为 2.3%、经过 12 个月的 ART 新发病率为 5.3%; 基线血糖高与年龄相关, 新发的糖尿病与 BMI 有关。一项研究[16]分析了 2017 例艾滋病患者的横断面数据; 其中糖尿病患病率为 15%, 与年龄、体重指数、教育水平有关; 与艾滋病患者 \geq 60 岁相比, 18~39 岁的人群患糖尿病的可能性显著降低; 与正常体重艾滋病患者相比, 超重和肥胖艾滋病患者患糖尿病的可能性分别是 2.11 倍(95%CI: 1.23~3.63)和 3.89 倍(95%CI: 2.30~6.56), 因此积极的监测艾滋病患者的体重变化情况, 有助于早诊断糖尿病。

在一部分艾滋病患者中, 虽然没有进入糖尿病期, 但出现了空腹血糖的受损的情况。在一项 2006 例艾滋病患者中[17], 20.0%患有高血糖症, 9.5%患有空腹血糖受损(impaired fasting glucose, IFG), 10.5%患有糖尿病; 男性高血糖、IFG 和糖尿病的患病率分别为 21.5%、10.3%和 11.3%, 女性分别为 15.2%、7.0%和 8.2%; 年龄较大、CD4 计数较低与糖尿病风险增加有关; 所有新诊断的艾滋病患者都应定期接受高血

糖评估, 避免由空腹血糖受损发展到糖尿病。因此需重视艾滋病患者的年龄及体重增加, 以及长期抗病毒治疗带来代谢疾病风险上升的问题。

由于糖尿病是心血管疾病的危险因素, 而免疫功能受损的艾滋病患者人群中更值得注意, 因此有必要增加对艾滋病患者糖尿病知识教育, 做到早发现、早诊断、早治疗和科学管理, 以防止艾滋病患者中糖尿病及其相关并发症的发生及发展。

4. 高血压

高血压(hypertension)是指以体循环动脉血压增高为主要特征, 可伴有心、脑、肾等器官的功能或器质性损害的临床综合征。高血压是最常见的慢性病, 也是心脑血管病最主要的危险因素。在艾滋病患者中随年龄逐渐升高, 高血压负担增加, 但艾滋病患者血压问题尚未得到很好的管理。

目前接受 ART 的患者的高血压发生率较高。最近一项荟萃分析表明, 接受 ART 的患者中有 34.7% 患有高血压[18], 略高于普通人群患病率 30.8% [19]。一项大型研究[20], 包括 9780 名 15 岁及以上的人, 自我报告的高血压的加权患病率为 13.6% (95%CI 12.9%~14.2%), 这表明艾滋病患者的高血压疾病负担需要重视。另外一项研究显示[21], 艾滋病人群的基线高血压患病率为 19.3%, 其中年龄、男性和体重指数是发生高血压的独立危险因素; 治疗 12 个月后, 又有 31% 发生高血压, 总患病率为 50.2%; 新发高血压与年龄和 BMI 相关, 与性别不相关且接受抗逆转录病毒治疗的第一年发生高血压的风险很高。故在艾滋病患者随访管理中, 应注意监测体重变化和抗病毒治疗时间增加, 所带来的血压升高的风险。

艾滋病患者发生高血压与多种因素相关, HIV 感染与患者死亡风险上升相关。一项多中心前瞻性非洲队列研究[22], 在 3434 名参与者中, 2003 例(59.3%)为女性, 1431 例(40.7%)为男性; 在 50 岁或以上的 HIV 感染者中, 27.5% (n = 209) 血压升高。另外一项美国研究, 感染艾滋病毒的妇女高血压患病率达 34.5% [23], 合并高血压者 1 年全因死亡风险是未合并高血压者 1.16 倍。一项中国上海研究[24], 在随访期间 60 人(26.2%)发生了偶发高血压, 高血压的发生与 ART \geq 3 年、腹型肥胖和 CD4 细胞计数 \geq 350 细胞/ μ L 存在显著关联。

艾滋病人群的高血压发现率、及时治疗和达标情况仍有待加强。美国一家临床中心[25]在 2274 名患者中, 39% 为患有高血压, 高血压发病率为 6.3/100 人年(95%CI, 5.6~7.0)。在高血压病例(n = 275)仅 16% 在 1 年内开始降压药, 抗高血压药物使用明显延迟、血压控制水平明显不达标, 同时也要求最大限度减少血压控制达标的延迟时间。

对于有发生高血压风险的艾滋病患者, 都应该定期的接受血压检测, 避免高血压疾病恶化带来的严重心脑血管并发症发生。

5. 血脂异常

血脂异常是指血浆 TC 及(或) TG 水平增高或是 HDL-C 水平降低, 促使动脉粥样硬化的形成。病因可为原发性(遗传)或继发性, 而艾滋病患者的血脂异常的因素包括传统危险因素和 HIV 相关因素。

传统因素、艾滋病毒和与 HIV 相关因素与血脂异常相关, 应该进行强化监测和开始适当的降脂治疗。一项回顾性观察队列研究[26], 无血脂异常病史的艾滋病患者治疗后出现高甘油三酯血症的比例为 43.3%, 高胆固醇血症的比例为 25.4%。一项横断面研究[27], 共纳入 2886 例接受抗逆转录病毒治疗的艾滋病患者, 978 例(33.9%)患有高脂血症; 女性患者、高血糖者和 CD4⁺细胞计数 $>$ 500 个细胞/ μ L 的患者高脂血症患病率较高, 分别为 37.0%、49.0% 和 41.3%; 多因素分析 CD4⁺细胞计数 350~500 个细胞/ μ L (OR = 1.72, 95%CI: 1.26~2.38)、CD4⁺细胞计数 $>$ 500 个细胞/ μ L (OR = 2.49, 95%CI: 1.85~3.38)和 FBG $>$ 6.2 mmol/L (OR = 2.08, 95%CI: 1.64~2.65)是高脂血症的独立危险因素。总体上, 艾滋病患者的血脂异常与性别、年

龄、ART、CD4⁺细胞计数和血糖有关, 故在治疗和随访有血脂异常和心血管疾病风险的艾滋病患者人群中应当重点注意相关指标情况。

一项[28]来自德克萨斯州和休斯顿医学监测项目的 2017 例艾滋病患者的研究; 其中男性(73%), ≥40 岁(68%), 高 TC 或 TG 患病率为 41%, 超重和肥胖的患者, 其高 TC 或 TG 的分别比正常体重的参与者可能性高 41%和 30%; 因此有必要重视体重变化对血脂影响, 以防止艾滋病患者发生高 TC 或 TG, 降低 ASCVD 发生的风险。

在艾滋病人群中存在不同类型的血脂异常。研究表明, 接受抗逆转录病毒治疗的艾滋病患者 METS 患病率较高[29] (按 NCEP-ATP III [30]和 IDF 标准[31]分别为 32.0%和 50.3%); 且接受 ART 的患者 TG 和 LDL-C 显著升高; HDL-C 降低是研究中最普遍的血脂异常形式, 也是 HIV 患者中 METS 最普遍的组成部分。一项在埃塞俄比亚横断面研究[32], 纳入了 329 名初治抗逆转录病毒治疗艾滋病毒阳性和 100 名艾滋病 HIV 阴性个体数据: 在 HIV 阳性个体中, 最普遍的是甘油三酯升高, HDL-C 降低。泰国一项青年人研究显示[33], 正在接受抗逆转录病毒治疗的 PLWH 中 67.3%有血脂改变, 其中主要是 HDL-C 降低 46.9%和 TG 增加 27.4%。

故艾滋病患者的血脂异常常见, 且容易出现 TG、TC、LDL-C 升高和 HDL-C 降低的情况。艾滋病患者 HIV 相关危险因素作用和传统危险因素更容易暴露, 故需要更加重视血脂问题, 定期检测血脂变化情况, 避免进一步心脑血管事件的发生。

6. 展望

长期 ART 治疗的艾滋病患者人群中的代谢综合征值得注意, 伴随人群年龄逐渐增加和相关危险因素暴露, 相关代谢疾病发生风险也不可避免的上升。目前, 普通人群中的 MetS 防治的主要目标是预防临床心血管疾病的发生, 对已有心血管疾病者则要预防心血管事件发生, 对艾滋病患者也应该同样要求。首先是艾滋病患者对出现异常的血糖、血压、血脂和体重等指标, 应该积极通过调整生活方式来干预, 以达到理想目标; 如果不能达到则针对不同异常指标, 根据相关指南采取相应处理措施。

参考文献

- [1] 中华医学会感染病学分会艾滋病丙肝学组, 中国疾病预防控制中心. 中国艾滋病诊疗指南(2021 年版) [J]. 中华临床感染病杂志, 2021, 14(5): 321-343.
- [2] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版) [J]. 中华糖尿病杂志, 2021(4): 315-409.
- [3] Ortíz, D.W., Marroquin, H.E., Larson, L., *et al.* (2022) Metabolic Syndrome in People with HIV from Guatemala: Analysis of Components and Risk Factors. *International Journal of STD & AIDS*, **33**, 987-994. <https://doi.org/10.1177/09564624221119321>
- [4] Savinelli, S., Wrigley, K.N., Feeney, E.R., *et al.* (2022) Obesity in HIV Infection: Host-Pathogen Interaction. *AIDS*, **36**, 1477-1491. <https://doi.org/10.1097/QAD.0000000000003281>
- [5] Pantazis, N., Papastamopoulos, V., Antoniadou, A., *et al.* (2022) Changes in Body Mass Index after Initiation of Anti-retroviral Treatment: Differences by Class of Core Drug. *Viruses*, **14**, Article No. 1677. <https://doi.org/10.3390/v14081677>
- [6] Han, W.M., Law, M.G., Choi, J.Y., *et al.* (2022) Weight Changes, Metabolic Syndrome and All-Cause Mortality among Asian Adults Living with HIV. *HIV Medicine*, **23**, 274-286. <https://doi.org/10.1111/hiv.13211>
- [7] Khuon, D., Rupasinghe, D., Saphonn, V., *et al.* (2023) BMI as a Predictor of High Fasting Blood Glucose among People Living with HIV in the Asia-Pacific Region. *HIV Medicine*, **24**, 139-152. <https://doi.org/10.1111/hiv.13351>
- [8] Gómez-Ayerbe, C., Palacios, R., Mayorga, M., *et al.* (2022) Weight Changes after First-Line Antiretroviral Initiation in a Cohort of HIV-Positive Patients in Southern Spain (CAPOTA Study). *International Journal of STD & AIDS*, **33**, 1119-1123. <https://doi.org/10.1177/09564624221125356>
- [9] Castro, A.C., Silveira, E.A., Falco, M.O., *et al.* (2016) Overweight and Abdominal Obesity in Adults Living with HIV/AIDS. *Revista da Associação Médica Brasileira* (1992), **62**, 353-360.

- <https://doi.org/10.1590/1806-9282.62.04.353>
- [10] Sax, P.E., Erlandson, K.M., Lake, J.E., *et al.* (2020) Weight Gain Following Initiation of Antiretroviral Therapy: Risk Factors in Randomized Comparative Clinical Trials. *Clinical Infectious Diseases*, **71**, 1379-1389. <https://doi.org/10.1093/cid/ciz999>
- [11] Chihota, B.V., Mandiriri, A., Shamu, T., *et al.* (2022) Metabolic Syndrome among Treatment-Naïve People Living with and without HIV in Zambia and Zimbabwe: A Cross-Sectional Analysis. *Journal of the International AIDS Society*, **25**, e26047. <https://doi.org/10.1002/jia2.26047>
- [12] Bailin, S.S. and Koethe, J.R. (2023) Diabetes in HIV: The Link to Weight Gain. *Current HIV/AIDS Reports*, **20**, 9-18. <https://doi.org/10.1007/s11904-022-00642-w>
- [13] Borkowska, T., Chkhartishvili, N., Karkashadze, E., *et al.* (2022) The Prevalence of Hyperglycemia and Its Impact on Mortality among People Living with HIV in Georgia. *PLOS ONE*, **17**, e276749. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0276749>
- [14] Slama, L., Barrett, B.W., Abraham, A.G., *et al.* (2021) Risk for Incident Diabetes Is Greater in Prediabetic Men with HIV than without HIV. *AIDS*, **35**, 1605-1614. <https://doi.org/10.1097/QAD.0000000000002922>
- [15] Isa, S.E., Oche, A.O., Kang'Ombe, A.R., *et al.* (2016) Human Immunodeficiency Virus and Risk of Type 2 Diabetes in a Large Adult Cohort in Jos, Nigeria. *Clinical Infectious Diseases*, **63**, 830-835. <https://doi.org/10.1093/cid/ciw381>
- [16] Buendia, J.R., Sears, S., Griffin, E., *et al.* (2022) Prevalence and Risk Factors of Type II Diabetes Mellitus among People Living with HIV in Texas. *AIDS Care*, **34**, 900-907. <https://doi.org/10.1080/09540121.2021.1925212>
- [17] Shen, Y., Wang, Z., Liu, L., *et al.* (2013) Prevalence of Hyperglycemia among Adults with Newly Diagnosed HIV/AIDS in China. *BMC Infectious Diseases*, **13**, Article No. 79. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-13-79>
- [18] Xu, Y., Chen, X. and Wang, K. (2017) Global Prevalence of Hypertension among People Living with HIV: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Society of Hypertension*, **11**, 530-540. <https://doi.org/10.1016/j.jash.2017.06.004>
- [19] Mills, K.T., Bundy, J.D., Kelly, T.N., *et al.* (2016) Global Disparities of Hypertension Prevalence and Control: A Systematic Analysis of Population-Based Studies from 90 Countries. *Circulation*, **134**, 441-450. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.018912>
- [20] Davis, K., Moorhouse, L., Maswera, R., *et al.* (2023) Associations between HIV Status and Self-Reported Hypertension in a High HIV Prevalence Sub-Saharan African Population: A Cross-Sectional Study. *BMJ Open*, **13**, e67327. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-067327>
- [21] Isa, S.E., Kang'Ombe, A.R., Simji, G.S., *et al.* (2017) Hypertension in Treated and Untreated Patients with HIV: A Study from 2011 to 2013 at the Jos University Teaching Hospital, Nigeria. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, **111**, 172-177. <https://doi.org/10.1093/trstmh/trx030>
- [22] Chang, D., Esber, A., Dear, N., *et al.* (2022) Non-Communicable Diseases in Older People Living with HIV in Four African Countries: A Cohort Study. *The Lancet HIV*, **9**, S5. [https://doi.org/10.1016/S2352-3018\(22\)00070-4](https://doi.org/10.1016/S2352-3018(22)00070-4)
- [23] Sadinski, L.M., Westreich, D., Edmonds, A., *et al.* (2023) Hypertension and One-Year Risk of All-Cause Mortality among Women with Treated HIV in the United States. *AIDS*, **37**, 679-688. <https://doi.org/10.1097/QAD.0000000000003461>
- [24] Xu, X., Chen, X., Lin, H., *et al.* (2021) General and Abdominal Obesity and Incident Hypertension among People Living with HIV on Antiretroviral Therapy. *AIDS Care*, **33**, 1616-1620. <https://doi.org/10.1080/09540121.2020.1852158>
- [25] Remch, M., Franceschini, N., Davy-Mendez, T., *et al.* (2022) Hypertension Burden, Treatment, and Control among People with HIV at a Clinical Care Center in the Southeastern US, 2014-2019. *AIDS Care*, 1-10. <https://doi.org/10.1080/09540121.2022.2148626>
- [26] Duan, Y., Zhao, H., Tang, W., *et al.* (2022) Longitudinal Analysis of New-Onset Non-AIDS-Defining Diseases among People Living with HIV: A Real-World Observational Study. *HIV Medicine*, **23**, 32-41. <https://doi.org/10.1111/hiv.13247>
- [27] Yang, C., Wang, D., Ma, Y., *et al.* (2022) Effectors of Hyperlipidemia among HIV/AIDS Patients with Second-Line Antiretroviral Therapy Based on Register Data. *Current HIV Research*, **20**, 373-379. <https://doi.org/10.2174/1570162X20666220805103411>
- [28] Buendia, J., Sears, S. and Mgbere, O. (2022) Prevalence and Risk Factors of High Cholesterol and Triglycerides among People with HIV in Texas. *AIDS Research and Therapy*, **19**, Article No. 43. <https://doi.org/10.1186/s12981-022-00467-y>
- [29] Ojong, E., Iya, B., Djeufouata, J., *et al.* (2022) Metabolic Syndrome and Its Components among HIV/AIDS Patients on Antiretroviral Therapy and ART-Naïve Patients at the University of Calabar Teaching Hospital, Calabar, Nigeria. *African Health Sciences*, **22**, 410-417. <https://doi.org/10.4314/ahs.v22i1.50>

-
- [30] Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (2001) Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*, **285**, 2486-2497. <https://doi.org/10.1001/jama.285.19.2486>
- [31] Alberti, K.G., Zimmet, P. and Shaw, J. (2005) The Metabolic Syndrome—A New Worldwide Definition. *The Lancet*, **366**, 1059-1062. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)67402-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)67402-8)
- [32] Møller, S.P., Amare, H., Christensen, D.L., *et al.* (2020) HIV and Metabolic Syndrome in an Ethiopian Population. *Annals of Human Biology*, **47**, 457-464. <https://doi.org/10.1080/03014460.2020.1781929>
- [33] Aurbibul, L., Namwongprom, S., Sudjaritruk, T., *et al.* (2020) Metabolic Syndrome, Biochemical Markers, and Body Composition in Youth Living with Perinatal HIV Infection on Antiretroviral Treatment. *PLOS ONE*, **15**, e230707. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230707>