

艾滋病毒（HIV）感染中的氧化应激及其对妇女生殖系统和怀孕的影响

OXIDATIVE STRESS IN HIV INFECTION AND ITS EFFECTS ON THE FEMALE REPRODUCTIVE SYSTEM AND PREGNANCY

© O.A. Nikitina, A.Yu. Maryanyan, L.I. Kolesnikova

Research Centre for Family Health and Human Reproduction, Irkutsk, Russia

For citation: Nikitina OA, Maryanyan AY, Kolesnikova LI. Oxidative stress in HIV infection and its effects on the female reproductive system and pregnancy. *Journal of Obstetrics and Women's Diseases*. 2020;69(4):61-72. <https://doi.org/10.17816/JOWD69461-72>

Received: June 15, 2020

Revised: July 21, 2020

Accepted: August 10, 2020

■ 目前全世界艾滋病毒感染的流行情况仍然非常复杂。近年来这种病毒越来越影响到所谓的社会福利阶层。这首先表现在异性传输路径的增长：2019年几乎60%的艾滋病毒感染与这种传染有关。从这一流行病的一开始，研究人员就对按性别分列的感染过程中可能存在的差异感兴趣。毫无疑问，男女之间的疾病表现必须有所不同，特别是考虑到妇女怀孕和分娩的情况，这是许多国家研究的主题。世界医学文献充分报道了疾病的临床过程，但是，目前还没有对脂肪过氧化物的过程和艾滋病毒抗体阳性血液系统的活性进行充分的研究。其中包括没有关于艾滋病毒抗体阳性孕妇的脂质中毒研究的全面资料。该条概述了问题的现状，报告分析了文献资料，研究了艾滋病毒携带者自由氧化指标变化的特点。工作目标：分析和讨论关于自由氧化和艾滋病毒感染者抗氧化剂系统活动情况的数据，包括孕妇。

■ **关键字：**脂质过氧化；氧化应激；抗氧化保护；艾滋病毒；感染；怀孕。

■ The epidemic situation of HIV infection in the world today remains extremely difficult. In recent years, the virus has been increasingly affecting the so-called prosperous segments of the population. This is confirmed by the increase in the percentage of heterosexual transmission. Thus, in 2019, almost 60% of HIV infections were associated with this type of transmission. The determination of possible differences in the course of the infection by gender has been of interest to researchers from the very beginning of the epidemic. Undoubtedly, there should be differences in the course of the disease in men and women, especially taking into account pregnancy and childbirth in women, and this is the subject of numerous studies in various countries. In the world medical literature, the clinical course of the disease is adequately covered. However, at present, little is known about lipid peroxidation and the activity of the antioxidant blood system in HIV patients, including pregnant women. This article presents a review of the current state of the problem and analyzes studies of free radical oxidation in HIV-infected people. This study was aimed at the analysis and discussion of data on free radical and antioxidant system activities in HIV-infected people, including pregnant women.

■ **Keywords:** lipid peroxidation; oxidative stress; antioxidants; human immunodeficiency virus; infections; pregnancy.

绪论

近几十年来俄罗斯国内外重大传染病发病率稳步上升[1-5]。俄罗斯联邦登记的艾滋病毒感染者超过120万(1 220 659)，其中约35万人生活在农村地区育龄妇女占46.6%，其中性传播途径占主导地位的比例为50.3%。15至49岁的人群中有1.2%的人被诊断出HIV感染，大多数疾病发生在最活跃的年龄段（35-39岁）。

俄罗斯男性感染率最高的是30-40岁年龄段的男性（4%），而在女性中则是30至35岁（2-3%）[6]。2019年俄罗斯各地区艾滋病毒感染率如图所示。

伊尔库茨克州是俄罗斯联邦艾滋病毒感染流行病学状况最为不利的地区之一。截至2019年12月在伊尔库茨克州，发现有30 114人感染了人体免疫机能丧失病毒；新病例2 943起，

主要是通过性传播途径感染的人数为80%。1 531名感染者中, 女性为52.0%, 平均年龄为30-39岁。大多数感染艾滋病毒的妇女都处于育龄期, 所以孕妇的发病率有所增加, 在过去10年中这一比例增加了2倍[8]。

早期阶段没有症状, 长期血清阴性期较长, 很难诊断疾病, 在俄罗斯联邦药物滥用的蔓延使艾滋病毒感染率达到1.5%在现代社会最重要的问题。

所有这些都表明艾滋病毒感染是一个极其重要的问题。然而, 在许多涉及艾滋病毒感染各个方面的工作中, 无论是在国外还是在俄罗斯, 几乎没有这样的工作, 全面介绍脂肪过氧化物(LPG)指标变化的特点, 以及对艾滋病毒感染者的抗氧化剂保护系统的积极性, 包括孕妇。

这篇评论分析了国际研究中有关所研究问题的数据。

写这篇文章时使用了科学电子图书馆2010-2020年的eLibrary数据库。有完整文本并可供查阅的出版物; 国家生物技术信息中心(NCBI)建立的医学和生物出版物英文数据库。

进行了如下关键词的搜索: 艾滋病毒、脂类过氧化物、脂质过氧化、

抗氧化剂、孕妇) HIV、human immunodeficiency、virus、lipid peroxidation、antioxidant defence、antioxidants、pregnancy.

艾滋病毒感染作为医疗和社会的一种问题

全球艾滋病毒感染率继续稳步上升。到2017年末, 从该种流行病开始发展的时间以来, 全世界7 700多万人(估计为6-1亿人)和3 500多万人(估计为2 500-5 000万人)死于与艾滋病毒/艾滋病有关的疾病[9]。到2017年底根据UNAIDS世界上感染艾滋病毒/艾滋病的总人数, 达3690万(3114-390万)。成年病人中(3510万)大多数是妇女(1820万)。1990年相比, 1990年相比全球艾滋病毒感染率几乎增加了3倍(从15-49岁的成年人口中的0.3%增加到2017年的0.8%)[10]。艾滋病大流行已成为人类历史上最具破坏力的疾病。

目前, 俄罗斯采用以下艾滋病毒感染分类法[11]。

第一阶段 - 孵化。从感染到急性感染和/或抗体形成的时间(从3周至3个月)。这一阶段, 艾滋病毒正在迅速

每10万人口中登记的艾滋病毒感染人数
HIV prevalence per 100 000 population



2019年俄罗斯艾滋病毒感染率最高的地区(据俄罗斯消费者权益保护局数据)

Regions of Russia with a high prevalence of HIV infection in 2019 (according to Rospotrebnadzor)

蔓延，但临床表现还没有出现，抗体也没有被发现。

第二阶段 - 主要表现形式。继续积极复制艾滋病毒，注意到机体对临床表现形式和/或抗体的初步反应。

疾病可以有几种形式：

- 无症状相（出现抗体，但没有临床表现-就疾病的预后而言是最有利的选择）；
- 无继发症状的急性HIV感染（在感染后的前3个月中观察到感染者的50-90%）。

通常CD4淋巴细胞的数量会暂时减少，这就是为什么可能出现喉咙痛，肺炎，疱疹感染和其他疾病的原因（在被感染者中占10-15%）。然而急性感染的发生率越高，特别是如果伴有次级疾病的话，就越有可能迅速蔓延。

第三阶段——潜伏。免疫缺陷病进展缓慢，CD4淋巴细胞水平逐渐降低（平均每年50-70个细胞/微升），病毒适度复制，并有轻度淋巴结病。持续时间2-20年以上，平均6-7年。

第四阶段 - 第二阶段。HIV的复制继续进行，导致CD4淋巴细胞死亡和其种群枯竭，在免疫缺陷的背景下，导致继发性机会性疾病的发展。

IVA阶段 - 发展在6-10年后的感染时间。减肥不超过10%，真菌，病毒，细菌损伤皮肤和粘膜，带状疱疹，重复咽炎，（CD4淋巴细胞的数量减少到350-500个细胞/微升）。阶段：进展（无抗逆转录病毒治疗或有此类治疗），缓解（在接受抗逆转录病毒治疗的背景下自发，在先前的抗逆转录病毒治疗后）。

IVB期 - 从感染之日起在7-10年内发展（CD4淋巴细胞的数量减少到200-350个细胞/微升）。相：进步，缓解。

IVC阶段 - 从感染之时起10-12年内发展（CD4淋巴细胞的数量少于200个细胞/微升）。相：进步，缓解。

第五阶段 - 终端。急性感染主要伴随着高病毒负荷。

俄罗斯联邦实验室诊断艾滋病毒感染的主要方法是通过免疫酶分析发现病毒抗体。还使用了免疫印迹法（一种检查结果特异性的方法-检测针对病毒某些蛋白质的抗体）。

聚合酶链反应法可用于预测疾病进程，评估疫苗接种过程中HIV感染的严重程度，改变治疗方法，确定人群中病毒的亚型，将其与疾病的临床进程以及CD4淋巴细胞的水平进行比较（确定病毒载量-血浆中HIV RNA的拷贝数）。

免疫方法可以确定疾病的阶段：淋巴细胞总数，T辅助物（CD4），T抑制物（CD8）和免疫调节指数-CD4 / CD8的比率。

病毒的广泛传播对社会的总体心理状况具有有害影响。艾滋病毒感染在俄罗斯和全世界心理压力水平上都排在第一位[10, 12]。许多人不清楚艾滋病毒是如何传染的，他们认为艾滋病毒感染是对自己和家人的威胁。由于无知而感到恐惧的人没有正当地起诉艾滋病毒感染者，同时还处于兴奋和紧张状态，并感染了其他人的这种状态，也没有很好的了解。我国艾滋病毒流行率最高。然而，全世界已有数以亿计的人感染了人体免疫机能丧失病毒，并有数以亿计的亲人与他们生活在一起。“艾滋病毒感染”的诊断伴随着许多社会和心理问题，这些问题早在人们可能需要治疗之前就出现了。

根据一些作者的说法新发现的艾滋病毒感染病例中，近90%是注射毒品使用者[11, 13, 14]。吸毒者中的病毒传播不仅增加了艾滋病毒感染的发生率，而且还加剧了艾滋病毒的传播。除了病毒的主要致病特性以及免疫系统抵抗病毒的能力外，还有许多伴随因素，定义某些发病机制的特征[13]。根据许多研究人员的说法，其中一些是艾滋病毒的传播途径和手段，

病毒性肝炎和艾滋病毒的结合，结核病和艾滋病毒[15-19]。众所周知，对传染原免疫的基础是生物体的非特异性耐药反应[10]。因此，抗微生物保护是细胞和体液因素的组合。非特殊抗性的背景状态在很大程度上决定着机体的发展和任何感染的结果。中性粒细胞是抗菌的第一道防线，炎症过程和结局很大程度上取决于它们的功能潜力[20]。

2016年批准了2020年前在俄罗斯联邦遏制艾滋病毒感染蔓延的国家战略和今后的方向。确定了以下领域作为执行该战略的主要目标指标：

- 提高俄罗斯联邦公民对艾滋病毒感染问题的认识，并创造一个排除歧视艾滋病毒感染者社会环境；制定和实施预防艾滋病毒感染的部门间计划，以在关键人群中开展工作，并使面向社会的非营利组织参与实施这些计划；
- 确保在向艾滋病毒感染者提供保健和社会支助方面采取多学科综合办法，包括扩大艾滋病毒检查覆盖范围，扩大对艾滋病毒感染者覆盖范围，扩大抗逆转录病毒疗法的覆盖范围，进一步降低儿童经母体感染艾滋病毒的风险，发展和采用对艾滋病毒感染者进行社会改造和康复的技术，而社会支助措施；
- 通过以科学为基础的方法监测艾滋病毒传染病，加强流行病监测和监测俄罗斯联邦的艾滋病毒感染情况。

孕妇感染艾滋病毒

近年来考虑到地理和流行病因素的情况下，在世界所有区域保护感染艾滋病毒的母亲和儿童，社会和其他特点已成为医学领域的一个重要问题。

从受感染的母亲到孩子的艾滋病毒传播可以通过以下三种方式发生：

- 产前（通过羊膜和羊水通过胎盘，诊断性侵入性操作）；

- 产中（分娩期间）；
- 产后（母乳喂养期间）[21]。

造成母婴传播的因素相当复杂，而且多种多样。由于母亲和胎儿的不同病态、胎盘保护功能的破坏、分娩过程的特殊性，导致了传染。当然，母亲的健康状况通常很重要。药物的使用，酒精的使用在怀孕期间不规则的性行为，营养不良等。艾滋病毒感染的严重阶段，围产期感染的风险增加高病毒性疾病的进展（超过10 000份/微升）。半数以上的妇女在感染病毒的情况下携带了50 000多份/微升。随着血液中CD4-淋巴细胞数量的减少（少于500个细胞/微升），以及生殖器外病理（肾脏疾病，心血管系统，糖尿病）和性传播疾病，母亲的风险增加[22, 23]。研究表明艾滋病毒感染率上升与甲状腺肿、胎盘衰竭之间有关联，和过早的胎盘剥离和出血。已确定，艾滋病毒感染可能会导致早产，而不是引起感染[24, 25]。由于免疫系统不成熟，早产儿在分娩时也面临更大的风险。对新生儿皮肤和粘膜完整性的破坏是另一个危险因素。

孕妇的调查证实，育龄妇女积极参与了艾滋病毒感染的流行[26-28]。没有接受抗逆转录病毒治疗的艾滋病毒抗体阳性孕妇中，产科并发症的发生率有所上升，婴儿出生和死亡：早产、出生体重不足。一项前瞻性研究表明，感染艾滋病毒的孕妇自发流产的频率明显高于一组健康妇女[29]，这表明艾滋病毒具有负面影响。

其他数据显示，艾滋病毒感染，加上社会地位，对胎儿缺氧症的形成、体重和浓度产生了重大影响，并对其组合产生了影响。这种不利影响是相互加强的，最坏的结果是在社会上不受艾滋病毒感染的妇女中发现的。三个阶段的抗逆转录病毒预防大大降低了艾滋病毒从母亲向胎儿的垂直传播[15]。

抗逆转录病毒疗法和在怀孕和分娩期间的化学预防大大降低了围产期感染艾滋病毒的风险[22, 30]。但是现在没有任何抗逆转录病毒药物不产生副作用。由于用药量大和治疗时间长, 抗逆转录病毒疗法的副作用或多或少地表现出来几乎所有的病人都有化学预防(在最初的几周内)[31]。

接受艾滋病毒抗体阳性孕妇的抗逆转录病毒药物意味着止血制度有一定的变化[31]。这种情况下, 人们经常出现低血压的转变。作者认为, 凝血病的发展与肝合成功能紊乱、血液凝块因子减少、纤维素系统活动过多有关。对感染艾滋病毒的孕妇进行有针对性的产前培训有助于平均发生的变化。研究结果表明, 选择替代性化学预防方案是有益的。

怀孕并发症中, 35%感染艾滋病毒的妇女患有胎盘衰竭。但是, 对作为防止母婴传播的重要保护机制的胎盘屏障的研究尚未完成[25]。

因此, 在俄罗斯联邦, 艾滋病毒感染的妇女人数日益增多, 因此, 每年都有更多的孕妇感染艾滋病毒, 并生育围产期婴儿。过去10年中, 怀孕前确诊的艾滋病毒抗体阳性孕妇和希望分娩的孕妇的比例有所增加[30]。这一趋势是由于妇女有意识地决定接受三阶段抗逆转录病毒疗法, 并希望减少艾滋病毒垂直传染给未来儿童的风险。

脂肪过氧化物和对艾滋病毒感染者血液的抗氧化剂活性的状态

多年来人们广泛讨论了活性氧形式的作用及其在各种病理条件下引发的自由规范化过程。正常条件下, 这些过程的活性较低, 但在压力情况下, 活性氧的形成会增加, 在这种影响下, 脂质过氧化过程的过度控制不受控制, 最终会导致病理

状态, 并伴有酶和非酶的失衡。抗氧化防御系统的组成部分。

氧化应力的一个典型表现是脂肪过氧化物过程的强化, 其表现是其产品含量的增加。生物介质中的性别含量数据可以提供关于病理过程的深度和程度的信息。诸如二烯共轭物等化合物及其终产物之一, 可作为脂质过氧化过程的标志物-丙二醛(MDA)。抗酸酶是艾滋病毒感染的的一个特殊的损伤对象, 由于其活动的干扰间接表明细胞活动模式的重大改变, 代谢强度, 一系列生物活性物质的活化和钝化。

目前, 已经进行了许多研究来研究脂质过氧化系统的状态以及血液中抗氧化防御活性在包括艾滋病毒感染在内的各种疾病中的发生[32-39][40-46]。但是, 关于脂过氧化物系统参数的研究数据-OAZ(抗氧化保护)艾滋病毒感染的孕妇很少[47, 48]。

艾滋病毒感染者的血清研究中[40]作者发现在疾病的最早阶段(无症状HIV携带期间), 前氧化剂反应占主导地位, 并且还确定了脂蛋白复合物氧化修饰的实验室迹象。

活化过程中, 脂肪过氧化和抗氧化剂酶紊乱的病原体作用使人体免疫功能丧失病毒本身具有特殊的作用。V. V. Kostyushov和合著者的研究中发现了特殊免疫抗原与抗体的相互作用, 包括艾滋病毒抗原与抗病毒抗体之间的相互作用, *in vitro*伴随着严重破坏硫醇对二硫化氢氧化还原的系统[40]。这些反应过程中, 对称和混合的低分子量二硫键均被还原, 导致释放出低分子量硫醇(R-SH形式)。这些过程可能与艾滋病毒感染中自由基氧化的激活和AOZ酶活性的破坏有关。过氧化物过程也基于非酶氧化还原反应, 其中包括还原形式的低分子量硫醇, 可以调节原抗氧化剂的自由基过程。AOZ酶(超氧化物歧化酶, 脂质

过氧化酶, 谷胱甘肽过氧化物酶, 谷胱甘肽还原酶等) 要么是合适的硫醇酶, 要么需要存在巯基才能发挥催化活性。催化反应过程中, 这些酶积极使用自由的SH-谷氨酸组。氧化还原反应过程中作为SH-族组的供应商, 再使用消声器, 就保护细胞免受OH自由基的侵害。

感染艾滋病毒的情况下, AOX酶活动紊乱氧化应激的形成中非常重要。感染艾滋病毒的情况下, 脂肪过氧化物的活化不仅导致一种过氧化物级联-MDA毒性产品的浓度增加, 但对脂蛋白络合物的氧化性改造, 以及抑制血液血清抗氧化剂酶的活性(超氧化物酶, 催化酶, 消脂过氧化物酶)。这种情况下, 谷氨酸还原酶起着主要作用。

作者指出, 在明显的艾滋病中, MDA含量的增加更为显著, 同时脂蛋白复合物的氧化修饰和AOX酶的活性受损[40]。检测到的失调现象表明, 血液中的抗氧化剂/血清抗氧化剂系统的分子不平衡, 在澄清疾病的临床阶段时应考虑到这一点。制定战略, 在艾滋病毒综合预防和治疗中使用抗氧化剂。

其他研究数据也证实了在艾滋病毒感染时脂肪过氧化物过程的强化[49-51]。第二表现阶段, 艾滋病毒感染者的脂肪过氧化物过程明显地被激活, 如高毒性MDA含量的明显增加所证明。有增长的趋势第一次脂质氧化产物-酮酮。继发性疾病阶段过氧化物过程加剧的背景下, AOX系统出现了显著变化, 患者的血浆铜蓝蛋白浓度和红细胞脂质过氧化物酶活性显著降低[51], 以及一般抗氧化剂活性的水平[49], 表明AOX系统已经耗尽。

在与CVH单一感染的患者相比, 患有慢性病毒性肝炎(CVH)和HIV感染的育龄妇女的脂质过氧化和AOX的参数研究与CVH单一感染的患者相比, 在总抗氧化剂活性, 超氧化物歧化酶活性以及指标降低的背景下, 发现LPO产品含量更高脂

溶性维生素的浓度[19]。由此可以得出结论, 与CVH单一感染相比, 合并感染-CVH与HIV结合的特征是脂质过氧化过程更强烈, 抗氧化因子的缺乏更为明显。

研究脂质过氧化参数-AOD的变化特征时, 以及具有单一感染(HIV)和合并感染(HIV和乙肝和/或丙型肝炎)的育龄妇女的生殖系统状况研究发现, 在HIV合并感染组中, 与HIV单一感染患者的对照值和指标相比, 在抗氧化剂活性降低的背景下, LPO初级和次级产品的值增加了。研究发现, 如果同时感染艾滋病毒的妇女患有与此相关的疾病, 就会增加Lutein阶段的缺碘症发病率[27]。因此, 如果艾滋病毒与另一种感染同时发生, 则更可能出现氧化性应激反应, 缺乏抗氧化剂和碘缺乏症发病率上升, 这证实了艾滋病毒对细胞功能的积极影响。

一项全面的指标研究中, 脂的过氧化和美国环保局血液系统随时间的不同而发生的艾滋病毒感染病例, 病理过程的深度, 药物滥用的存在, 在机体抗氧化剂保护减少的背景下, 还发现了利普中毒过程的活化作用[52]。

文学中广泛报道了氧化应力对女性生殖系统的影响[53-57], 这是不容置疑的。怀孕期间脂质过氧化-AOX系统的研究也具有科学意义, 特别是当并发各种感染, 尤其是艾滋病毒时。

生理怀孕的同时, 还可以对抗毒素状态和抗毒素状态进行重大改变。从受孕到分娩的情况下, 母亲的身体经历了整体过程, 为了保持母体和胎儿身体的功能统一所必需的。这些进程有助于实现胎儿保护的主要目标。

怀孕期间自由基数量增加的一个原因是她们参与了孕酮的合成。他们激活脂肪过氧化物过程。其结果是形成脂质过氧化胆固醇, 这是激素的前驱。孕酮是保持妊娠周期所必需的非常重要的激素。它为受

精卵植入子宫进行子宫内膜测量, 然后帮助保持怀孕状态[58]。

据文学数据显示, 产品增长在怀孕三个月的脂肪过氧化物是由于酶抑制和非燃料机制的抗过氧化物保护。脂质过氧化酶[59]和铜蓝蛋白[60]的活性降低, 具有铁氧化酶活性, 并抑制超氧自由基阴离子; 过量导致脂质过氧化过程增加。

由于各种原因, 孕妇血液中脂肪的过氧化过程可能会加剧。例如, 对铁制品的过度热情会导致自由基水平的增加, 因为在某些条件下任何抗氧化剂都可以充当促氧化剂, 从而引发氧化过程[61]。同时, 缺铁导致缺铁性贫血的发展, 组织缺氧发展。压力状态也可能对脂肪氧化过程的活化产生重大影响。压力激素, 肾上腺素和皮质醇, 在不利的生活条件下产生的增加, 破坏细胞的正常功能, 这立即导致自由基在整个机体内积累和传播。

研究临床医学中细胞水平的病理状况, 尤其是细胞膜的结构和功能变化, 脂质过氧化的参数和AOZ活性, 使您可以有针对性地控制自由基的氧化。

结论

现代科学和临床实践充分证明, 伦理的一个组成部分和许多人类疾病的病原体是多活化的脂质氧化过程。艾滋病毒感染也不例外。影响AOZ的降低并导致脂质过氧化过程的加剧, 这已被研究证实。考虑到脂质及其包含几个双键的长链脂肪酸的特定特异性, 这不足为奇。在外源性和内源性因素的影响下, 脂质过氧化系统被激活。这会带来各种负面影响。

俄罗斯的艾滋病毒流行是全球流行的一部分。对我国来说, 这一问题的紧迫性取决于流行病进程缺乏稳定和新登记病例数稳定增长。

毫无疑问, 对生物体非特异性抗药性的复杂致病机理, 阐明自由基氧化

和AOZ指标在包括孕妇在内的HIV感染中的作用和意义的全面研究无疑是令人关注的。

References

1. Плавуннов Н.Ф., Бойко Ю.П., Галь И.Г. Аналитический обзор современных тенденций заболеваемости населения России // Клинический опыт Двадцатки. – 2014. – № 1. – С. 6–11. [Plavunov NF, Boyko YuP, Gal IG. Analytical review of current trends of morbidity of the population of Russia. *Klinicheskiy opyt Dvadsatki*. 2014;(1):6-11. (In Russ.)]
2. Эрешов А.Э. Туберкулез в Российской Федерации: ситуация, проблемы и перспективы // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2018. – Т. 73. – № 5. – С. 330–337. [Ereshov AE. Tuberculosis in the Russian Federation: situation, challenges and perspectives. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2018;73(5):330-337. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.15690/vramn1023>.
3. Дробот Н.Н., Шевченко Н.П., Молчанова Н.В. Особенности эпидемиологии туберкулеза — социально значимого заболевания у детей и подростков в современных условиях // Вятский медицинский вестник. – 2015. – № 2. – С. 42–44. [Drobot NN, Shevchenko NP, Molchanova NV. Features of the epidemiology of tuberculosis, a socially significant disease in children and adolescents in modern conditions. *Medical newsletter of Vyatka*. 2015;(2):42-44. (In Russ.)]
4. Азовцева О.В., Трофимова Т.С., Архипов Г.С., и др. Летальные исходы у больных с ВИЧ-инфекцией, параллели с адекватностью диагностики, диспансеризации и лечения // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. – 2018. – Т. 10. – № 3. – С. 90–101. [Azovtseva OV, Trofimova TS, Arkhipov GS, et al. Lethal outcomes in patients with HIV infection, parallels with adequacy of diagnostics, dispenser and treatment. *VICH-infektsiya i immunosupressii*. 2018;10(3):90-101. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.22328/2077-9828-2018-10-3-90-101>.
5. Wertheim JO, Oster AM, Hernandez AL, et al. The international dimension of the U.S. HIV transmission network and onward transmission of HIV recently imported into the United States. *AIDS Res Hum Retroviruses*. 2016;32(10-11):1046-1053. <https://doi.org/10.1089/AID.2015.0272>.
6. Шпрах В.В., Костина У.С. Особенности раннего нейросифилиса у ВИЧ-инфицированных больных // Сибирское медицинское обозрение. – 2018. – № 1. – С. 66–71. [Shprakh VV, Kostina US. Peculiarities of early neurosyphilis in HIV-infected patients. *Sibirskoe medi-*

- tsinskoe obozrenie*. 2018;(1):66-71. (In Russ.)). <https://doi.org/10.20333/2500136-2018-1-66-71>.
7. Aids38.ru [интернет]. Иркутский областной центр СПИДа. [Aids38.ru [Internet]. Irkutskiy oblastnoy tsentr SPIDa. (In Russ.)). Доступно по: <https://aids38.ru/>. Ссылка активна на 12.04.2020.
 8. Spid-vich.info [интернет]. Справка Федерального научно-методического центра по профилактике и борьбе со СПИДом ФБУН «Центральный НИИ эпидемиологии». [Spid-vich.info [internet]. Spravka Federal'nogo nauchno-metodicheskogo tsentra po profilaktike i bor'be so SPIDom FBUN "Tsentral'nyy NII epidemiologii" (In Russ.)). Доступно по: <http://spid-vich.info/>. Ссылка активна на 12.04.2020.
 9. Покровская А.В., Юмагузин В.В., Киреев Д.Е., и др. Влияние миграционных процессов на ситуацию по ВИЧ-инфекции (аналитический обзор) // Вестник РАМН. – 2019. – Т. 74. – № 2. – С. 88–97. [Pokrovskaya AV, Yumaguzin VV, Kireev DE, et al. The impact of migration on HIV infection situation (analytical review). *Vestnik RAMN*. 2019;74(2):88-97. (In Russ.)). <https://doi.org/10.15690/vramn1106>.
 10. Покровский В.В., Ладная Н.Н., Покровская А.В. ВИЧ/СПИД сокращает число россиян и продолжительность их жизни // Демографическое обозрение. – 2017. – Т. 4. – № 1. – С. 65–82. [Pokrovsky VV, Ladnaia NN, Pokrovskaya AV. HIV/AIDS reduces the number of russians and their life expectancy. *Demograficheskoe obozrenie*. 2017;4(1):65-82. (In Russ.))
 11. ВИЧ-инфекция и СПИД. Национальное руководство / под ред. В.В. Покровского. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 686 с. [VICH-infektsiya i SPID. Natsional'noye rukovodstvo. Ed by V.V. Pokrovskiy. Moscow: GEOTAR-Media; 2020. 686 p. (In Russ.))
 12. Беляева В.В., Козырина Н.В., Коннов В.В. Роль психолога в сопровождении пациентов, живущих с ВИЧ: мнения пациентов и специалистов // Журнал инфектологии. – 2019. – Т. 11. – № 3 S1. – С. 9–13. [Belyaeva VV, Kozyrina NV, Konnov VV. Rol' psikhologa v soprovozhdenii patsientov, zhivushchikh s VICH: mneniya patsientov i spetsialistov. *Zhurnal infektologii*. 2019;11(3 S1):9-13. (In Russ.))
 13. Shepherd L, Borges A, Ledergerber B, et al. Infection-related and -unrelated malignancies, HIV and the aging population. *HIV Med*. 2016;17(8):590-600. <https://doi.org/10.1111/hiv.12359>.
 14. Beyrer C, Wirtz AL, O'Hara G, et al. The expanding epidemic of HIV-1 in the Russian Federation. *PLoS Med*. 2017;14(11):e1002462. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002462>.
 15. Котельников В.В., Целкович Л.С., Никулина И.Е., и др. Анализ перинатальных исходов у ВИЧ-инфицированных женщин различных социальных групп // Вестник медицинского института «Реавиз». – 2018. – № 4. – С. 49–52. [Kotelnikov VV, Tselkovich LS, Nikulina IE, et al. Analysis of perinatal outcomes in HIV-infected women of various social groups. *Vestnik meditsinskogo instituta "Reaviz"*. 2018;(4):49-52. (In Russ.))
 16. Беленичев И.Ф., Ясинский Р.Н., Литвиненко Е.С. Изменения маркеров окислительного статуса у больных с впервые диагностированным ВИЧ/СПИД-ассоциированным туберкулезом легких в процессе лечения // Вестник новых медицинских технологий. – 2014. – Т. 21. – № 3. – С. 135–138. [Belenichev IF, Yasinskiy RN, Lytvynenko ES. The changes of oxidative status markers in patients with newly diagnosed HIV/AIDS-associated lung's tuberculosis after the course of treatment. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii*. 2014;21(3):135-138. (In Russ.)). <https://doi.org/10.12737/5919>.
 17. Латышева И.Б., Додонов К.Н., Воронин Е.Е. Влияние клинико-социальных факторов ВИЧ-инфицированных женщин на риск перинатальной передачи ВИЧ // РМЖ. Мать и дитя. – 2014. – Т. 22. – № 14. – С. 1034–1038. [Latysheva IB, Dodonov KN, Voronin EE. Vliyanie kliniko-sotsial'nykh faktorov VICH-infitsirovannykh zhenshchin na risk perinatal'noi peredachi VICH. *Russian journal of Woman and child health*. 2014;22(14):1034-1038. (In Russ.))
 18. Montaner JS. Treatment as prevention — a double hat-trick. *Lancet*. 2011;378(9787):208-209. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60821-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60821-0).
 19. Колесникова Л.И., Даренская М.А., Колесников С.И., и др. Оценка липопероксидных процессов у пациенток с хроническими парентеральными вирусными гепатитами и коинфекцией ВИЧ в зависимости от степени активности воспалительного процесса в печени // Терапевтический архив. – 2018. – Т. 90. – № 11. – С. 37–43. [Kolesnikova LI, Darenskaya MA, Kolesnikov SI, et al. Evaluation of lipid peroxidation processes in patients with chronic parenteral viral hepatitis and HIV co-infection depending on degree of inflammatory process activity in the liver. *Terapevticheskiy arhiv*. 2018;90(11):37-43. (In Russ.)). <https://doi.org/10.26442/terarkh201890114-43>.
 20. Сабанчиева Ж.Х., Нагоев Б.С., Захохов Р.М. Иммунный ответ и иммунологические нарушения при ВИЧ-инфекции. – Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, 2018. – 101 с. [Sabanchieva ZhKh, Nagoev BS, Zakhokhov RM. Immunnyi otvet i immunologicheskie narusheniya pri VICH-infektsii. Nal'chik: Kabardino-Balkarskiy gosudarstvenny universitet im. KhM. Berbekova; 2018. 101 p. (In Russ.))
 21. Тютенова Ж.А., Робота А.В., Лозовая И.В., Тайшикова Г.У. Управление репродуктивным поведением

- у ВИЧ-инфицированных женщин с целью снижения риска перинатальной трансмиссии // Молодой ученый. – 2014. – № 16. – С. 126–131. [Tyutenova ZhA, Robota AV, Lozovaya IV, Taishikova GU. Upravlenie reproduktivnym povedeniem u VICH-infitsirovannykh zhenshchin s tsel'yu snizheniya riska perinatal'noi transmissii. *Molodoy ucheny*. 2014;(16):126-131. (In Russ.)]
22. Адамян Л.В., Афонина Л.Ю., Баранов И.И., и др. Применение антиретровирусных препаратов в комплексе мер, направленных на профилактику передачи ВИЧ-инфекции от матери ребенку: клинические рекомендации (протокол лечения) // Проблемы репродукции. – 2015. – Т. 21. – № 6S. – С. 215–245. [Adamyan LV, Afonina LYu, Baranov II, et al. Primenenie antiretrovirusnykh preparatov v komplekse mer, napravlennykh na profilaktiku peregachy VICH-infektsii ot materi rebenku: klinicheskii rekomendatsii (protokol lecheniya). *Problemy reproduksii*. 2015;21(6S):215-245. (In Russ.)]
23. De Hovitz J, Uuskula A, El-Bassel N. The HIV epidemic in Eastern Europe and Central Asia. *Curr HIV/AIDS Rep*. 2014;11(2):168-176. <https://doi.org/10.1007/s11904-014-0202-3>.
24. Hanne J, Zila V, Heilemann M, et al. Super-resolved insights into human immunodeficiency virus biology. *FEBS Lett*. 2016;590(13):1858-76. <https://doi.org/10.1002/1873-3468.12186>.
25. Макаров И.О., Шеманаева Т.В. Современный взгляд на ведение беременности на фоне ВИЧ-инфекции // Акушерство, гинекология и репродукция. – 2012. – Т. 6. – № 2. – С. 31–34. [Makarov IO, Shemanaeva TV. The modern view of the management of pregnancy in hiv infection. *Akusherstvo, ginekologiya i reproduksiya*. 2012;6(2):31-34. (In Russ.)]
26. Лаповок И.А., Лопатухин А.Э., Киреев Д.Е., и др. Молекулярно-эпидемиологический анализ вариантов ВИЧ-1, циркулировавших в России в 1987–2015 гг. // Терапевтический архив. – 2017. – Т. 89. – № 11. – С. 44–49. [Lapovok IA, Lopatukhin AE, Kireev DE, et al. Molecular epidemiological analysis of HIV-1 variants circulating in Russia in 1987-2015. *Terapevticheskii arhiv*. 2017;89(11):44-49. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/terarkh2017891144-49>.
27. Колесникова Л.И., Колесников С.И., Даренская М.А., и др. Оценка про- и антиоксидантного статуса у женщин с ВИЧ и коинфекцией // Терапевтический архив. – 2016. – Т. 88. – № 11. – С. 17–21. [Kolesnikova LI, Kolesnikov SI, Darenskaya MA, et al. Evaluation of the pro- and antioxidant status of women with HIV or coinfection. *Terapevticheskii arhiv*. 2016;88(11):17-21. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/terarkh2016881117-21>.
28. Рахманова А.Г., Виноградова В.В., Воронин Е.Е., и др. Химиопрофилактика передачи ВИЧ от матери к ребенку: метод. пособие для медицинской и социально-психологической службы. – СПб., 2005. – С. 8–9. [Rakhmanova AG, Vinogradova VV, Voronin EE, et al. Himioprofilaktika peregachy VICH ot materi k rebenku: metod. posobie dlya meditsinskoj i sotsial'no-psikhologicheskoy sluzhby. Saint Petersburg; 2005. P. 8-9. (In Russ.)]
29. Senise JF, Bonafé S, Castelo A. The management of HIV-infected pregnant women. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2012;24(6):395-401. <https://doi.org/10.1097/GCO.0b013e328359f11e>.
30. Мордык А.В., Пузырева Л.В., Довгополук Е.С., Левакина Л.И. Анализ ситуации по ведению беременных женщин с ВИЧ-инфекцией на территории Сибирского федерального округа за период с 2005 по 2013 год // Медицинский альманах. – 2015. – № 5. – С. 89–92. [Mordyk AV, Puzyreva LV, Dovgopolyuk ES, Levakhina LI. Analysis of situation of pregnancy administration in the case of HIV positive women in the territory of Siberia Federal District in the period from 2005 to 2013. *Meditsinskiy al'manakh*. 2015;(5):89-92. (In Russ.)]
31. Вартанов В.Я., Кругова Л.В., Шифман Е.М. Нарушения гемостаза у ВИЧ-инфицированных беременных на фоне химиопрофилактики анитретровирусными препаратами и пути их коррекции // Анестезиология и реаниматология. – 2012. – № 6. – С. 13–17. [Vartanov VYa, Kругova LV, Shifman NM. Haemostasis disturbances and ways of its correction in HIV-positiv pregnant women receiving antiretroviral therapy. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2012;(6):13-17. (In Russ.)]
32. Колесникова Л.И., Карпова Е.А., Власов Б.Я., и др. Состояние системы липопероксидации — антиоксидантной защиты при токсическом поражении печени и его профилактике нанокондитивным препаратом селена и арабиногалактана // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2015. – Т. 159. – № 2. – С. 183–187. [Kolesnikova LI, Karpova EA, Vlasov BY, et al. Lipid peroxidation – antioxidant defense system during toxic liver damage and its correction with a composite substance containing selenium and arabinogalactan. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. 2015;159(2):183-187. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.1007/s10517-015-2928-3>.
33. Магомедова Г.А., Омаров Н.С. Процессы перекисного окисления липидов антиоксидантной системы у беременных с гестозом на фоне ожирения // Вестник новых медицинских технологий. – 2011. – Т. 18. – № 3. – С. 196–198. [Magomedova GA, Omarov NS. The processes of lipid peroxidation in antioxidant system at pregnant women with gestosis against the background of obesity. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2011;18(3):196-198. (In Russ.)]

34. Ramana KV, Srivastava S, Singhal SS. Lipid peroxidation products in human health and disease 2016. *Oxid Med Cell Longev*. 2017;2017:2163285. <https://doi.org/10.1155/2017/2163285>.
35. Даренская М.А., Смирнова О.В., Каспаров Э.В., и др. Оценка активности липопероксидных реакций у мужчин среднего возраста с хроническим гастритом на фоне инфицирования *H. pylori* // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2019. – Т. 74. – № 3. – С. 149–156. [Darenskaya MA, Smirnova OV, Kasparov EV, et al. Evaluation of the lipid peroxidation reactions activity in middle-aged men with chronic gastritis on the background of *H. pylori* infection. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2019;74(3):149-156. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.15690/vramn1087>.
36. Бельская Л.В., Косенок В.К., Массард Ж., Завьялов А.А. Состояние показателей липопероксидации и эндогенной интоксикации у больных раком легкого // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2016. – Т. 71. – № 4. – С. 313–322. [Belskaya LV, Kosenok VK, Massard Z, Zav'yalov AA. Status indicators of lipid peroxidation and endogenous intoxication in lung cancer patients. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2016;71(4):313-322. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.15690/vramn712>.
37. Шестопалов А.В., Арутюнян А.В., Акуева М.М., и др. Окислительный стресс в патологии плацентации // Журнал акушерства и женских болезней. – 2009. – Т. 58. – № 1. – С. 93–100. [Shestopalov AV, Arutyunyan AV, Akuyeva MM, et al. Oxidative stress in pathogenesis of placentation. *Journal of obstetrics and women's diseases*. 2009;58(1):93-100. (In Russ.)]
38. Арутюнян А.В., Шестопалов А.В., Акуева М.М., и др. Роль кислорода и его метаболитов в развитии плаценты // Журнал акушерства и женских болезней. – 2008. – Т. 57. – № 4. – С. 115–121. [Arutyunyan AV, Shestopalov AV, Akuyeva MM, et al. The role of oxygen and its metabolites in placenta development. *Journal of obstetrics and women's diseases*. 2008;57(4):115-121. (In Russ.)]
39. Погорелова Т.Н., Никашина А.А., Гунько В.О., и др. Особенности окислительно-восстановительных процессов в околоплодных водах при плацентарной недостаточности // Биомедицинская химия. – 2018. – Т. 64. – № 3. – С. 290–297. [Pogorelova TN, Nikashina AA, Gunko VO, et al. Features of redox processes in the amniotic fluid at placental insufficiency. *Biomeditsinskaya khimiya*. 2018;64(3):290-297. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18097/PBMC20186403290>.
40. Костюшов В.В., Бокал И.И., Петров С.А. Изучение активности ферментов антиоксидантной системы крови при ВИЧ-инфекции // Биомедицинская химия. – 2010. – Т. 56. – № 5. – С. 596–601. [Kostyushov VV, Bokal II, Petrov SA. Study of activity of enzymes of antioxidant system of blood at HIV infection. *Biomeditsinskaya khimiya*. 2010;56(5):596-601. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18097/pbmc20105605596>.
41. Mebrat Y, Amogne W, Mekasha A, et al. Lipid peroxidation and altered antioxidant profiles with pediatric HIV infection and antiretroviral therapy in Addis Ababa, Ethiopia. *J Trop Pediatr*. 2017;63(3):196-202. <https://doi.org/10.1093/tropej/fmw076>.
42. Колесникова Л.И., Даренская М.А., Рашидова М.А., и др. Оценка показателей оксидативного стресса у женщин с ВИЧ моно- и коинфекцией // Инфекционные болезни. – 2016. – Т. 14. – № S1. – С. 138. [Kolesnikova LI, Darenskaya MA, Rashidova MA, et al. Otsenka pokazateley oksidativnogo stressa u zhenshchin s VICH mono- i koinfeksiey. *Infektsionnye bolezni*. 2016;14(S1):138. (In Russ.)]
43. Kolesnikova LI, Kolesnikov SI, Darenskaya MA, et al. Lipid peroxidation parameters and antioxidant defence in women with HIV-mono and HIV-coinfection. *FEBS J*. 2016;283(S1):383-384.
44. Andany N, Loutfy MR. HIV protease inhibitors in pregnancy: Pharmacology and clinical use. *Drugs*. 2013;73(3):229-247. <https://doi.org/10.1007/s40265-013-0017-3>.
45. Канестри В.Г., Кравченко А.В., Кушакова Т.Е., Чукаева И.И. Метаболические нарушения у больных ВИЧ-инфекцией, получающих антиретровирусную терапию // Инфекционные болезни. – 2014. – Т. 12. – № 4. – С. 5–10. [Kanes-tri VG, Kravchenko AV, Kushakova TE, Chukaeva II. Metabolic disorders in HIV-infected patients receiving antiretroviral therapy. *Infektsionnye bolezni*. 2014;12(4):5-10. (In Russ.)]
46. Генич Е.В., Лещенко О.Я., Даренская М.А., Шолохов Л.Ф. Состояние нейроэндокринной регуляции и овариального резерва у ВИЧ-инфицированных женщин с репродуктивными нарушениями // *Acta Biomedica Scientifica*. – 2018. – Т. 3. – № 3. – С. 116–120. [Genich EV, Leshenko OYa, Darenskaya MA, Sholokhov LF. Neuroendocrine regulation and ovarian reserve in HIV-infected women with reproductive disorders. *Acta Biomedica Scientifica*. 2018;3(3):116-120. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.29413/ABS.2018-3.3.18>.
47. Hernández S, Catalán-García M, Morén C, et al. Placental mitochondrial toxicity, oxidative stress, apoptosis, and adverse perinatal outcomes in HIV pregnancies under antiretroviral treatment containing zidovudine. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2017;75(4):113-119. <https://doi.org/10.1097/QAI.0000000000001334>.
48. Anderson SM, Naidoo RN, Pillay Y, et al. HIV induced nitric oxide and lipid peroxidation, influences neonatal birthweight

- in a South African population. *Environ Int.* 2018;121(Pt1):1-12. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.08.042>.
49. Сабанчиева Ж.Х. Общая антиокислительная активность у больных ВИЧ-инфекцией // Успехи современного естествознания. – 2007. – № 7. – С. 52. [Sabanchieva ZhKh. Obshchaya antiokislitel'naya aktivnost' u bol'nykh VICH-infektsiy. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya.* 2007;(7):52. (In Russ.)]
 50. Нагоев Б.С., Сабанчиева Ж.Х. Состояние системы перекисного окисления липидов и антиоксидантной системы у больных ВИЧ-инфекцией // Терапевтический архив. – 2007. – Т. 79. – № 12. – С. 70–73. [Nagoev BS, Sabanchieva ZhKh. Lipid peroxidation and antioxidant systems in patients with HIV infection. *Terapevticheskii arkhiv.* 2007;79(12):70-73. (In Russ.)]
 51. Нагоев Б.С., Сабанчиева Ж.Х. Система антиоксидантной защиты у больных ВИЧ-инфекцией // Инфекционные болезни. – 2007. – Т. 5. – № 1. – С. 33–35. [Nagoev BS, Sabanchieva ZhKh. Lipid peroxidation and the state of antioxidant defense systems in patients with HIV-infection. *Infektsionnye bolezni.* 2007;5(1):33-35. (In Russ.)]
 52. Сабанчиева Ж.Х. Клинико-прогностическое значение оценки функционально-метаболической активности лейкоцитов, среднемoleкулярных пептидов, системы проантиоксидантной защиты крови у больных ВИЧ-инфекцией: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2008. – 37 с. [Sabanchieva ZhKh. Kliniko-prognosticheskoe znachenie otsenki funktsional'no-metabolicheskoy aktivnosti leikotsitov, srednemolekulyarnykh peptidov, sistemy pro-antioksidantnoy zashchity krovi u bol'nykh VICH-infektsiy. [dissertation abstract] Moscow; 2008. 37 p. (In Russ.)]. Доступно по: <https://search.rsl.ru/ru/reord/01003177769>. Ссылка активна на 12.04.2020.
 53. Колесникова Л.И., Даренская М.А., Гребенкина Л.А., и др. Изучение состояния процесса липопероксидации у женщин различных этнических групп с угрозой прерывания беременности // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2010. – № 6-2. – С. 31–33. [Kolesnikova LI, Darenskaya MA, Grebenkina LA, et al. Study of lipid peroxidation processes at various ethnic groups women with threatened miscarriage. *Bulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskih nauk.* 2010;(6-2):31-33. (In Russ.)]
 54. Kolesnikova LI, Kolesnikov SI, Darenskaya MA, et al. Activity of lipo processes in women with polycystic ovarian syndrome and infertility. *Bull Exp Biol Med.* 2017;162(3):320-322. <https://doi.org/10.1007/s10517-017-3605-5>.
 55. Колесникова Л.И., Петрова В.А., Корнакова Н.В., и др. Пероксидация липидов и система антиоксидантной защиты у женщин с эндокринными факторами бесплодия // Журнал акушерства и женских болезней. – 2008. – Т. 57. – № 1. – С. 52–56. [Kolesnikova LI, Petrova VA, Kornakova NV, et al. Lipid peroxidation and antioxidant state in women with endocrine factors of sterility. *Journal of obstetrics and women's diseases.* 2008;57(1):52-56. (In Russ.)]
 56. Колесникова Л.И., Семенова Н.В., Лабыгина А.В., и др. Оценка антиоксидантного статуса у женщин с эндокринным бесплодием // Журнал акушерства и женских болезней. – 2010. – Т. 59. – № 4. – С. 57–60. [Kolesnikova LI, Semenova NV, Labigina AV, et al. Estimation of the antioxidant status at women with endocrine sterility. *Journal of obstetrics and women's diseases.* 2010;59(4):57-60. (In Russ.)]
 57. Scutiero G, Iannone P, Bernardi G, et al. Oxidative stress and endometriosis: A systematic review of the literature. *Oxid Med Cell Longev.* 2017;2017:7265238. <https://doi.org/10.1155/2017/7265238>.
 58. Савченко А.А., Титова Н.М., Новикова Л.А., и др. Система мать – плацента – плод. Вопросы функциональной диагностики. – Красноярск: РИО КрасГУ, 2006. – 128 с. [Savchenko AA, Titova NM, Novikova LA, et al. Sistema mat'-platsenta-plod. Voprosy funktsional'noy diagnostiki. Krasnoyarsk: RIO KrasGU; 2006. 128 p. (In Russ.)]
 59. Гусак Ю.К., Карасева Ю.В., Морозов В.П., и др. Психонейроиммунологические программы адаптации при нормально развивающейся беременности // Успехи современного естествознания. – 2005. – № 7. – С. 53–54. [Gusak YuK, Karaseva YuV, Morozov VP, et al. Psikhoneyroimmunologicheskie programmy adaptatsii pri normal'no razvivayushcheysey beremennosti. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya.* 2005;(7):53-54. (In Russ.)]
 60. Крайнева Т.А., Морозова Ю.В., Ефремова Л.М., и др. Исследование специфической оксидазной активности сывороточного церулоплазмينا у беременных женщин // Биомедицинская химия. – 2005. – Т. 51. – № 6. – С. 673–678. [Krainova TA, Morozova YuV, Efremova LM. Assesment of the specific oxidase activity of ceruloplasmin in pregnant women. *Biomeditsinskaya khimiya.* 2005;51(6):673-678. (In Russ.)]
 61. Меньщикова Е.Б., Зенков Н.К. Современные подходы при анализе окислительного стресса, или как измерить неизмеримое // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2016. – Т. 1. – № 3-2. – С. 174–180. [Menshchikova EB, Zenkov NK. Modern approaches to oxidative stress estimation, or how to measure the immeasurable. *Bulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskih nauk.* 2016;1(3-2):174-180. (In Russ.)]

■ 作者信息 (*Information about the authors*)

Olga A. Nikitina — PhD, Junior Researcher. The Laboratory of Pathophysiology, Research Centre for Family Health and Human Reproduction, Irkutsk, Russia. <https://orcid.org/0000-0003-1926-9694>. SPIN-code: 1799-4973. Scopus Author ID: 57192955258.

E-mail: olga_tolpygina@mail.ru.

Anait Yu. Maryanyan — MD, PhD, DSci (Medicine), Associate Professor, Head of the Laboratory of Socially Important Reproductive Health Issues. Research Centre for Family Health and Human Reproduction, Irkutsk, Russia. SPIN-code: 2584-6861. **E-mail:** iphr@sbamsr.irk.ru.

Lyubov I. Kolesnikova — MD, PhD, DSci (Medicine), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Scientific Director. Research Centre for Family Health and Human Reproduction, Irkutsk, Russia. <https://orcid.org/0000-0003-3354-2992>. SPIN-код: 1584-0281.

E-mail: iphr@sbamsr.irk.ru.