GEORGIAN MEDICAL NEWS

ISSN 1512-0112

NO 1 (334) Январь 2023

ТБИЛИСИ - NEW YORK

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Медицинские новости Грузии

საქართველოს სამედიცინო სიახლენი

GEORGIAN MEDICAL NEWS

Monthly Georgia-US joint scientific journal published both in electronic and paper formats of the Agency of Medical Information of the Georgian Association of Business Press. Published since 1994. Distributed in NIS, EU and USA.

GMN: Georgian Medical News is peer-reviewed, published monthly journal committed to promoting the science and art of medicine and the betterment of public health, published by the GMN Editorial Board since 1994. GMN carries original scientific articles on medicine, biology and pharmacy, which are of experimental, theoretical and practical character; publishes original research, reviews, commentaries, editorials, essays, medical news, and correspondence in English and Russian.

GMN is indexed in MEDLINE, SCOPUS, PubMed and VINITI Russian Academy of Sciences. The full text content is available through EBSCO databases.

GMN: Медицинские новости Грузии - ежемесячный рецензируемый научный журнал, издаётся Редакционной коллегией с 1994 года на русском и английском языках в целях поддержки медицинской науки и улучшения здравоохранения. В журнале публикуются оригинальные научные статьи в области медицины, биологии и фармации, статьи обзорного характера, научные сообщения, новости медицины и здравоохранения. Журнал индексируется в MEDLINE, отражён в базе данных SCOPUS, PubMed и ВИНИТИ РАН. Полнотекстовые статьи журнала доступны через БД EBSCO.

GMN: Georgian Medical News – საქართველოს სამედიცინო სიახლენი – არის ყოველთვიური სამეცნიერო სამედიცინო რეცენზირებადი ჟურნალი, გამოიცემა 1994 წლიდან, წარმოადგენს სარედაქციო კოლეგიისა და აშშ-ის მეცნიერების, განათლების, ინდუსტრიის, ხელოვნებისა და ბუნებისმეტყველების საერთაშორისო აკადემიის ერთობლივ გამოცემას. GMN-ში რუსულ და ინგლისურ ენებზე ქვეყნდება ექსპერიმენტული, თეორიული და პრაქტიკული ხასიათის ორიგინალური სამეცნიერო სტატიები მედიცინის, ბიოლოგიისა და ფარმაციის სფეროში, მიმოხილვითი ხასიათის სტატიები.

ჟურნალი ინდექსირებულია MEDLINE-ის საერთაშორისო სისტემაში, ასახულია SCOPUS-ის, PubMed-ის და ВИНИТИ РАН-ის მონაცემთა ბაზებში. სტატიების სრული ტექსტი ხელმისაწვდომია EBSCO-ს მონაცემთა ბაზებიდან.

WEBSITE

www.geomednews.com

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ!

При направлении статьи в редакцию необходимо соблюдать следующие правила:

1. Статья должна быть представлена в двух экземплярах, на русском или английском языках, напечатанная через **полтора интервала на одной стороне стандартного листа с шириной левого поля в три сантиметра**. Используемый компьютерный шрифт для текста на русском и английском языках - **Times New Roman** (**Кириллица**), для текста на грузинском языке следует использовать **AcadNusx.** Размер шрифта - **12**. К рукописи, напечатанной на компьютере, должен быть приложен CD со статьей.

2. Размер статьи должен быть не менее десяти и не более двадцати страниц машинописи, включая указатель литературы и резюме на английском, русском и грузинском языках.

3. В статье должны быть освещены актуальность данного материала, методы и результаты исследования и их обсуждение.

При представлении в печать научных экспериментальных работ авторы должны указывать вид и количество экспериментальных животных, применявшиеся методы обезболивания и усыпления (в ходе острых опытов).

4. К статье должны быть приложены краткое (на полстраницы) резюме на английском, русском и грузинском языках (включающее следующие разделы: цель исследования, материал и методы, результаты и заключение) и список ключевых слов (key words).

5. Таблицы необходимо представлять в печатной форме. Фотокопии не принимаются. **Все цифровые, итоговые и процентные данные в таблицах должны соответствовать таковым в тексте статьи**. Таблицы и графики должны быть озаглавлены.

6. Фотографии должны быть контрастными, фотокопии с рентгенограмм - в позитивном изображении. Рисунки, чертежи и диаграммы следует озаглавить, пронумеровать и вставить в соответствующее место текста **в tiff формате**.

В подписях к микрофотографиям следует указывать степень увеличения через окуляр или объектив и метод окраски или импрегнации срезов.

7. Фамилии отечественных авторов приводятся в оригинальной транскрипции.

8. При оформлении и направлении статей в журнал МНГ просим авторов соблюдать правила, изложенные в «Единых требованиях к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы», принятых Международным комитетом редакторов медицинских журналов - http://www.spinesurgery.ru/files/publish.pdf и http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html
В конце каждой оригинальной статьи приводится библиографический список. В список литературы включаются все материалы, на которые имеются ссылки в тексте. Список составляется в алфавитном порядке и нумеруется. Литературный источник приводится на языке оригинала. В списке литературы сначала приводятся работы, написанные знаками грузинского алфавита, затем кириллицей и латиницей. Ссылки на цитируемые работы в тексте статьи даются в квадратных скобках в виде номера, соответствующего номеру данной работы в списке литературы. Большинство цитированных источников должны быть за последние 5-7 лет.

9. Для получения права на публикацию статья должна иметь от руководителя работы или учреждения визу и сопроводительное отношение, написанные или напечатанные на бланке и заверенные подписью и печатью.

10. В конце статьи должны быть подписи всех авторов, полностью приведены их фамилии, имена и отчества, указаны служебный и домашний номера телефонов и адреса или иные координаты. Количество авторов (соавторов) не должно превышать пяти человек.

11. Редакция оставляет за собой право сокращать и исправлять статьи. Корректура авторам не высылается, вся работа и сверка проводится по авторскому оригиналу.

12. Недопустимо направление в редакцию работ, представленных к печати в иных издательствах или опубликованных в других изданиях.

При нарушении указанных правил статьи не рассматриваются.

REQUIREMENTS

Please note, materials submitted to the Editorial Office Staff are supposed to meet the following requirements:

1. Articles must be provided with a double copy, in English or Russian languages and typed or compu-ter-printed on a single side of standard typing paper, with the left margin of **3** centimeters width, and **1.5** spacing between the lines, typeface - **Times New Roman** (**Cyrillic**), print size - **12** (referring to Georgian and Russian materials). With computer-printed texts please enclose a CD carrying the same file titled with Latin symbols.

2. Size of the article, including index and resume in English, Russian and Georgian languages must be at least 10 pages and not exceed the limit of 20 pages of typed or computer-printed text.

3. Submitted material must include a coverage of a topical subject, research methods, results, and review.

Authors of the scientific-research works must indicate the number of experimental biological species drawn in, list the employed methods of anesthetization and soporific means used during acute tests.

4. Articles must have a short (half page) abstract in English, Russian and Georgian (including the following sections: aim of study, material and methods, results and conclusions) and a list of key words.

5. Tables must be presented in an original typed or computer-printed form, instead of a photocopied version. **Numbers, totals, percentile data on the tables must coincide with those in the texts of the articles.** Tables and graphs must be headed.

6. Photographs are required to be contrasted and must be submitted with doubles. Please number each photograph with a pencil on its back, indicate author's name, title of the article (short version), and mark out its top and bottom parts. Drawings must be accurate, drafts and diagrams drawn in Indian ink (or black ink). Photocopies of the X-ray photographs must be presented in a positive image in **tiff format**.

Accurately numbered subtitles for each illustration must be listed on a separate sheet of paper. In the subtitles for the microphotographs please indicate the ocular and objective lens magnification power, method of coloring or impregnation of the microscopic sections (preparations).

7. Please indicate last names, first and middle initials of the native authors, present names and initials of the foreign authors in the transcription of the original language, enclose in parenthesis corresponding number under which the author is listed in the reference materials.

8. Please follow guidance offered to authors by The International Committee of Medical Journal Editors guidance in its Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals publication available online at: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html
http://www.icmje.org/urm_full.pdf
In GMN style for each work cited in the text, a bibliographic reference is given, and this is located at the end of the article under the title "References". All references cited in the text must be listed. The list of references should be arranged alphabetically and then numbered. References are numbered in the text [numbers in square brackets] and in the reference list and numbers are repeated throughout the text as needed. The bibliographic description is given in the language of publication (citations in Georgian script are followed by Cyrillic and Latin).

9. To obtain the rights of publication articles must be accompanied by a visa from the project instructor or the establishment, where the work has been performed, and a reference letter, both written or typed on a special signed form, certified by a stamp or a seal.

10. Articles must be signed by all of the authors at the end, and they must be provided with a list of full names, office and home phone numbers and addresses or other non-office locations where the authors could be reached. The number of the authors (co-authors) must not exceed the limit of 5 people.

11. Editorial Staff reserves the rights to cut down in size and correct the articles. Proof-sheets are not sent out to the authors. The entire editorial and collation work is performed according to the author's original text.

12. Sending in the works that have already been assigned to the press by other Editorial Staffs or have been printed by other publishers is not permissible.

Articles that Fail to Meet the Aforementioned Requirements are not Assigned to be Reviewed.

ავტორთა საყურადღებოდ!

რედაქციაში სტატიის წარმოდგენისას საჭიროა დავიცვათ შემდეგი წესები:

1. სტატია უნდა წარმოადგინოთ 2 ცალად, რუსულ ან ინგლისურ ენებზე,დაბეჭდილი სტანდარტული ფურცლის 1 გვერდზე, 3 სმ სიგანის მარცხენა ველისა და სტრიქონებს შორის 1,5 ინტერვალის დაცვით. გამოყენებული კომპიუტერული შრიფტი რუსულ და ინგლისურენოვან ტექსტებში - **Times New Roman (Кириллица)**, ხოლო ქართულენოვან ტექსტში საჭიროა გამოვიყენოთ **AcadNusx.** შრიფტის ზომა – 12. სტატიას თან უნდა ახლდეს CD სტატიით.

2. სტატიის მოცულობა არ უნდა შეადგენდეს 10 გვერდზე ნაკლებს და 20 გვერდზე მეტს ლიტერატურის სიის და რეზიუმეების (ინგლისურ, რუსულ და ქართულ ენებზე) ჩათვლით.

3. სტატიაში საჭიროა გაშუქდეს: საკითხის აქტუალობა; კვლევის მიზანი; საკვლევი მასალა და გამოყენებული მეთოდები; მიღებული შედეგები და მათი განსჯა. ექსპერიმენტული ხასიათის სტატიების წარმოდგენისას ავტორებმა უნდა მიუთითონ საექსპერიმენტო ცხოველების სახეობა და რაოდენობა; გაუტკივარებისა და დაძინების მეთოდები (მწვავე ცდების პირობებში).

4. სტატიას თან უნდა ახლდეს რეზიუმე ინგლისურ, რუსულ და ქართულ ენებზე არანაკლებ ნახევარი გვერდის მოცულობისა (სათაურის, ავტორების, დაწესებულების მითითებით და უნდა შეიცავდეს შემდეგ განყოფილებებს: მიზანი, მასალა და მეთოდები, შედეგები და დასკვნები; ტექსტუალური ნაწილი არ უნდა იყოს 15 სტრიქონზე ნაკლები) და საკვანძო სიტყვების ჩამონათვალი (key words).

5. ცხრილები საჭიროა წარმოადგინოთ ნაბეჭდი სახით. ყველა ციფრული, შემაჯამებელი და პროცენტული მონაცემები უნდა შეესაბამებოდეს ტექსტში მოყვანილს.

6. ფოტოსურათები უნდა იყოს კონტრასტული; სურათები, ნახაზები, დიაგრამები - დასათაურებული, დანომრილი და სათანადო ადგილას ჩასმული. რენტგენოგრამების ფოტოასლები წარმოადგინეთ პოზიტიური გამოსახულებით **tiff** ფორმატში. მიკროფოტოსურათების წარწერებში საჭიროა მიუთითოთ ოკულარის ან ობიექტივის საშუალებით გადიდების ხარისხი, ანათალების შეღებვის ან იმპრეგნაციის მეთოდი და აღნიშნოთ სურათის ზედა და ქვედა ნაწილები.

7. სამამულო ავტორების გვარები სტატიაში აღინიშნება ინიციალების თანდართვით, უცხოურისა – უცხოური ტრანსკრიპციით.

8. სტატიას თან უნდა ახლდეს ავტორის მიერ გამოყენებული სამამულო და უცხოური შრომების ბიბლიოგრაფიული სია (ბოლო 5-8 წლის სიღრმით). ანბანური წყობით წარმოდგენილ ბიბლიოგრაფიულ სიაში მიუთითეთ ჯერ სამამულო, შემდეგ უცხოელი ავტორები (გვარი, ინიციალები, სტატიის სათაური, ჟურნალის დასახელება, გამოცემის ადგილი, წელი, ჟურნალის №, პირველი და ბოლო გვერდები). მონოგრაფიის შემთხვევაში მიუთითეთ გამოცემის წელი, ადგილი და გვერდების საერთო რაოდენობა. ტექსტში კვადრატულ ფჩხილებში უნდა მიუთითოთ ავტორის შესაბამისი N ლიტერატურის სიის მიხედვით. მიზანშეწონილია, რომ ციტირებული წყაროების უმეტესი ნაწილი იყოს 5-6 წლის სიღრმის.

9. სტატიას თან უნდა ახლდეს: ა) დაწესებულების ან სამეცნიერო ხელმძღვანელის წარდგინება, დამოწმებული ხელმოწერითა და ბეჭდით; ბ) დარგის სპეციალისტის დამოწმებული რეცენზია, რომელშიც მითითებული იქნება საკითხის აქტუალობა, მასალის საკმაობა, მეთოდის სანდოობა, შედეგების სამეცნიერო-პრაქტიკული მნიშვნელობა.

10. სტატიის ბოლოს საჭიროა ყველა ავტორის ხელმოწერა, რომელთა რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს 5-ს.

11. რედაქცია იტოვებს უფლებას შეასწოროს სტატია. ტექსტზე მუშაობა და შეჯერება ხდება საავტორო ორიგინალის მიხედვით.

12. დაუშვებელია რედაქციაში ისეთი სტატიის წარდგენა, რომელიც დასაბეჭდად წარდგენილი იყო სხვა რედაქციაში ან გამოქვეყნებული იყო სხვა გამოცემებში.

აღნიშნული წესების დარღვევის შემთხვევაში სტატიები არ განიხილება.

GEORGIAN MEDICAL NEWS
No 1 (334) 2023

Содержание:

GEORGIAN MEDICAL NEWS
No 1 (334) 2023

SMOKING JEOPARDIZED MITOCHONDRIAL FUNCTION VITIATING LIPID PROFILE

Reem H Mohammad[1], Muhammad A Al Kattan[2]*.

[1]*Ninevah health directorate, Mosul, Iraq.*

[2]*College of Medicine, Ninevah University, Mosul, Iraq.*

Abstract.

Smoking has increasingly reported as deleterious behavior associated with serious problems, ranging from mood changes to cancer. The basic and common landmark associated with these disorders is derangement of mitochondrial quasi-equilibrium. This study aimed to identify the role of smoking in modulation of lipid profile in the view of mitochondrial dysfunctionality. To do so, smokers were recruited, serum lipid profile, serum pyruvate, and serum lactate were determined to confirm the link between serum lipid profile and smoking induced lactate to pyruvate ratio. The recruited subjects were sub-classified into three groups; G1 includes smokers for up to 5 years, G2 includes smokers for 5-10 years, and G3 includes smokers for more than 10 years alongside the control non-smokers group. The results confirmed that lactate to pyruvate has significantly ($p<0.05$) increased in smoker groups (G1, G2, G3) compared to control group and smoking has significantly increased LDL and TG with no effects on cholesterol or HDL levels in G1 group alongside minimal or no changes associated with G2 or G3 compared to control group. In conclusion, smoking impacted lipid profile in smokers during initial stages of smoking, however, the effect started to be tolerated with continuous smoking after 5 years with obscure mechanism. Nonetheless, pyruvate/lactate modulation due to restoration of mitochondrial quasi-equilibrium might be the cause. Cigarette cessation campaign should be advocated to ensure smoking-free society.

Key words. Mitochondria, smoking, lipid, cigarette, pyruvate, lactate.

Introduction.

Smoking greatly increases the risk of pathological conditions such ischemic heart disease, and it does so inadvertently through altering lipid panel. Smoking, eat unhealthy foods, and engage in less physical activity every day 1 are coexisted inducible factors for lipid derangement [1]. The effect of cigarette smoking on lipid profile has been connected to a range of processes. The involvement of cigarette smoking in raising serum catecholamine levels is the best-proposed mechanism. Elevated catecholamine concentrations cause a rise in free fatty acids in the circulation, which leads to higher serum VLDL and LDL levels and lower serum HDL levels. The effect of cigarette smoking on the function of enzymes involved in HDL production, nevertheless, ought not be overlooked [2]. Smoking has been shown to raise blood cholesterol levels throughout most current research. Furthermore, people who smoke have a lower ratio of high-density lipoprotein (HDL) to low-density lipoprotein (LDL) cholesterol than nonsmokers [3].

Smoking has a well-known influence on heart disease, but its impact on platelet reactivity, endothelial dysfunction, atherosclerosis, inflammatory processes, and peroxidation is still up for debate. Furthermore, the impact of smoking on lipid panel, whether directly or indirectly, is less well understood, and a consensus based on current information has yet to be reached [2]. The link between active or passive cigarette smoking and lipid profiles such as total cholesterol, high density lipoprotein (HDL), and low-density lipoprotein (LDL) has been studied extensively in recent years [4].

Cigarette smoking lead to tissue hypoxia [5,6] resulting in cellular disruption of mitochondria in an attempt to override reduced energy [7,8], therefore, the lactate and pyruvate levels could increase with the time due to cellular adaptation of tissue hypoxia [9]. In the present study we aimed to identify the mitochondrial malfunction in the light of smoking with their derangement of lipid parameters.

Patients and Methods.

The details of patients recruited and included in the study were mentioned in table 1.

These smokers recruited over a period of a month and venous blood samples withdrawn from them, serum separated, collected, freezed at -20°C for future analysis. Cayman's method were used for pyruvate/lactate measurement which is in principle a fluorescent technique while enzymatic colorimetric technique used for measurement of TC, TG, and HDL (kits supplied by Elabscience). LDL and vLDL calculated by Friedewald's equation [10].

The statistical analysis was conducted using GraphPad (version 9.3.1). One-way ANOVA with a series of t-test conduct to identify the significant ($p<0.05$) difference group. Data expressed as mean±SD.

Results.

The correlation test conducted between the lipid parameters and lactate, or pyruvate confirmed that there was no or negative correlation between most studied parameters. Regarding lactate, in the control group, a strong positive correlation exists between lactate and TC or LDL and a positive correlation exists between lactate and HDL. In the G1 group, a positive correlation was noticed between lactate and TC, TG, or VLDL. Regarding pyruvate, in the control group, a strong positive correlation exists between pyruvate and TC or HDL and a positive correlation exists between pyruvate and LDL (Table 2).

Analysis of results of measured parameters (in mg/ml) has revealed a significantly ($p<0.05$) higher level of serum TC in G1 group [151±5.3] compared to control, G2, G3 [119±6.5, 125±5.3, 137±5.6, respectively]. A non-significant ($p>0.05$) differences found when G1 or G2 or G3 compared to control group regarding serum concentration of TG, vLDL, LDL. A significantly ($p<0.05$) higher level of serum LDL demonstrated in G1 group [83±3.7] and G3 group [71±3.4] compared to control [54±4]. A significantly ($p<0.05$) higher level of serum LDL demonstrated in G1 group [83±3.7] and compared to G2 group[65±4.4] or G3 group [71±3.4]. Lactate to pyruvate ratio used as an indicator of mitochondrial function

revealed significantly higher ratio in G1, G2, and G3 groups [20±0.5,21±0.3, and 23±0.7,respectively] compared to control group [17.5±0.2], see figure 1.

Discussion.

Although plasma lipid plays a crucial role in the human body, contributing to a variety of metabolic activities and serving as a building element, destabilizing lipid components pose risks [11]. This study also found that continuing to smoke is strongly linked to dyslipidemia. A number of factors can contribute to cigarettes dyslipidemia. In line with prior studies, our data demonstrated that smokers had significantly greater TC levels than non-smokers [12-14]. Smokers had higher TG, LDL, and VLDL levels than non-smokers, and our findings are consistent with those of other studies [13-15,16] which have shown modulation of lipid profile in smokers.

Similarly, smoking had decreased HDL levels than anthropometrically matched non-smokers, which is consistent with past findings[13-15,16,17]. Furthermore, smokers have a considerably higher TC:HDL ratio than nonsmokers, in spite of the increasing TG and reducing HDL, a large Japanese cohort showed no difference in smokers' TC and LDL-C. It could be due to a number of competing parameters such as lipid metabolism, dietary lipid consumption, culture, or even other variables like activity [18,19].

The findings of this study revealed that smokers' HDL-C levels were substantially lower than non-smokers', which is similar to the findings. CVDs are linked to a decrease in HDL-C and an increase in LDL-C and VLDL-C [20,21]. An imbalance between good and bad cholesterol is one of the causes of thrombus formation and arteriosclerosis. Smoking' serum lipid levels may rise for a variety of causes. High quantities of nicotine are absorbed into the bloodstream through the lungs throughout cigarettes.

Cigarettes triggers the release of catecholamine’s from the body, which is caused by the activation of adenylyl cyclase in adipose tissue, an increase in lipolysis, and the release of free fatty acids into the bloodstream, as well as the release of free fatty acids into the bloodstream. Elevated levels of free fatty acids in the liver increase the generation of TG and VLDL-C, resulting in increased TG and VLDL-C levels in the blood [16]. A reduction in HDL-C levels is caused by increased LDL-C and VLDL-C levels in the blood [22]. Researchers have discovered another mechanism that leads to smokers' reduced HDL-C levels, in addition to nicotine-mediated catecholamine release. Homocysteine levels in smokers are greater than in nonsmokers. Increased homocysteine is known to lower HDL-C levels in smoking and has an adverse influence on HDL-C levels [23]. Lipid alteration might be a consecutive of hypoxia-provoked intracellular events via modulating mitochondrial DNA content, resulting in signaling of HIF-1a pathway. Where HIF-1a contributes as a component of metabolic tolerance, promotes lactate accumulation at the latter phase of hypoxia [24]. Hypoxia affect cells behaviors in term of changing cell secretome, exosome, and even the cell architecture [25-27].

Conclusion.

Mitochondrial dysfunction has been associated with chronic smoking alongside lipid metabolic derangement.

REFERENCES

1. Saldanha SJ, Fernandes PJ, Antony EM, et al. Knowledge of Mothers on the effect of Passive Smoking in Children in a selected Hospital at Mangalore. Asian Journal of Nursing Education and Research. 2017;7:43.
2. Kudari A. Smoking Kills: Help an Individual in Quit Smoking; Nursing Consideration. Asian Journal of Nursing Education and Research. 2017;7:441.
3. Kurgat CC, Kibet JK, Cheplogoi PK, et al. Determination of major tobacco alkaloids in mainstream cigarette smoking. Asian Journal of Research in Chemistry. 2016;9:205-211.
4. Sara C, Ouidad A, Islam B, et al. The effect of Chronic Tobacco smoking on Atherogenic index and cardiovascular diseases risk in El-Oued (Algeria) Men. Hemoglobin (g/dl). 2020;14:0-316.
5. Gouri SS, Margaret B. Effectiveness of Structured Teaching Programme on Knowledge of Students Regarding the selected hazards of smoking and its Prevention in selected schools at KR Puram, in Hassan District, Karnataka. International Journal of Advances in Nursing Management. 2017;5:112-118.
6. Tuppad SB. A Study to Evaluate the Effectiveness of Structured Teaching Program on Knowledge regarding Ill Effects of Smoking among Students of Government High School, Fort, Bangalore, India. Methodology. International Journal of Advances in Nursing Management. 2017;19:27.
7. Sangrulkar SS. Insight on self-changing strategies to quit smoking among smokers in selected Metropolitan city. International Journal of Advances in Nursing Management. 2022;10:129-131.
8. Veeresh SN. Manjunath MS. A Descriptive Study to Assess the Knowledge Regarding the Ill Effects of Smoking among the Adolescent Boys in Pre-University College, Belgaum. International Journal of Nursing Education and Research. 2014;2:324-328.
9. Khandakar AM. Smoking and Chewing Tobacco: Obstacle towards Sustainable Development. Research Journal of Humanities and Social Sciences. 2013;4:603-607.
10. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. Clinical chemistry. 1972;18:499-502.
11. Das S, Chandel S. The Age-old tradition of Hookah smoking and its association with Geriatric Anaemia in rural women of north India. Res J Humanit Soc Sci. 2019;10:487-494.
12. Nakamura M, Yamamoto Y, Imaoka W, et al. Relationships between smoking status, cardiovascular risk factors, and lipoproteins in a large Japanese population. Journal of Atherosclerosis and Thrombosis. 2020:56838.
13. Devaranavadagi BB, Aski BS, Kashinath RT, et al. Effect of cigarette smoking on blood lipids–A study in Belgaum, northern Karnataka, India.
14. Gepner AD, Piper ME, Johnson HM, et al. Effects of smoking and smoking cessation on lipids and lipoproteins: outcomes from a randomized clinical trial. American heart journal. 2011;161:145-151.

15. Gossett LK, Johnson HM, Piper E, et al. Smoking intensity and lipoprotein abnormalities in active smokers. Journal of clinical lipidology. 2009;3:372-378.
16. Singh D. Effect of cigarette smoking on serum lipid profile in male population of Udaipur (Rajasthan). Int J Clin Biochem Res. 2016;3:368.
17. Nakamura K, Barzi F, Lam TH, et al. Cigarette smoking, systolic blood pressure, and cardiovascular diseases in the Asia-Pacific region. Stroke. 2008;39:1694-1702.
18. Moradinazar M, Pasdar Y, Najafi F, et al. Association between dyslipidemia and blood lipids concentration with smoking habits in the Kurdish population of Iran. BMC Public Health. 2020;20:1-10.
19. Kuzuya M, Ando F, Iguchi A, et al. Effect of smoking habit on age-related changes in serum lipids: a cross-sectional and longitudinal analysis in a large Japanese cohort. Atherosclerosis. 2006;185:183-190.
20. Devaranavadagi BB, Aski BS, Kashinath RT, et al. Effect of cigarette smoking on blood lipids–A study in Belgaum, northern Karnataka, India.
21. Slagter SN, van Vliet-Ostaptchouk JV, Vonk JM, et al. Associations between smoking, components of metabolic syndrome and lipoprotein particle size. BMC medicine. 2013;11:1-5.
22. Chelland Campbell S, Moffatt RJ, Stamford BA. Smoking and smoking cessation – the relationship between cardiovascular disease and lipoprotein metabolism: a review. Atherosclerosis. 2008;201:225-235.
23. O'callaghan P, Meleady R, Fitzgerald T, et al. Smoking and plasma homocysteine. European heart journal. 2002;23:1580-1586.
24. Cassavaugh J, Lounsbury KM. Hypoxia-mediated biological control. Journal of cellular biochemistry. 2011;112:735-744.
25. Forsyth NR, Steeg R, Ahmad M, et al. Mimicking Physiological Oxygen in Cell Cultures. In Cell Culture Technology. 2018:129-137.
26. Merkhan MM, Shephard MT, Forsyth NR. Physoxia alters human mesenchymal stem cell secretome. Journal of Tissue Engineering. 2021;12:20417314211056132.
27. Chen L, Merkhan MM, Forsyth NR, et al. Chorionic and amniotic membrane-derived stem cells have distinct, and gestational diabetes mellitus independent, proliferative, differentiation, and immunomodulatory capacities. Stem Cell Research. 2019;40:101537.