

ЗУБОЧЕЛЮСТНЫЕ АНОМАЛИИ ПРИ ВРОЖДЕННЫХ ОШИБКАХ ИММУНИТЕТА

Саркисян Н.Г.^{1,2}, Тузанкина Н.А.², Катаева Н.Н.¹,
Меликян А.Г.¹, Осипова И.М.¹

¹ ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ,
г. Екатеринбург, Россия

² ФГБУН «Институт иммунологии и физиологии» Уральского отделения Российской академии наук,
г. Екатеринбург, Россия

Резюме. Нарушения развития и болезни зубов, тканей пародонта и всей челюстно-лицевой области составляют значительную часть комплекса симптомов, часто встречающихся при врожденных ошибках иммунитета. Цель исследования — выявить частоту встречаемости различных зубочелюстных аномалий у пациентов с диагностированными иммунодефицитами.

В процесс исследования были вовлечены 64 пациента Свердловской областной клинической больницы № 1 и Областной детской клинической больницы (г. Екатеринбург) с различными диагнозами из 6 подгрупп в соответствии с классификацией врожденных ошибок иммунитета: комбинированные иммунодефициты, антительные дефекты, аутовоспалительные нарушения, дефекты числа и функций фагоцитов, дефекты иммунной дисрегуляции, дефекты комплемента, неверифицированный диагноз с признаками иммунодефицитов. У всех пациентов проводился осмотр полости рта, регистрировалось состояние твердых тканей зубов, пародонта и костной ткани челюсти.

Выяснили, что аномалия размеров челюсти характерна для всех исследуемых групп пациентов, кроме группы с дефектами комплемента. Наряду с этим, такая патология, как количественное и качественное изменение зубов выявлена в четырех классификационных группах: у «комбинированных иммунодефицитов» (25% случаев из подгруппы), «антительных дефектов» (31% случаев из подгруппы), «дефектов фагоцитов» (10% случаев из подгруппы), «дефектов иммунной дисрегуляции» (50% случаев из подгруппы). Такая же частота встречаемости дефектов репарации ткани: у «комбинированных иммунодефицитов» (16,6% случаев из подгруппы), «аутовоспалительных нарушений» (26,7% случаев из подгруппы), «дефектов фагоцитов» (10% случаев из подгруппы), у «неверифицированных диагнозах» (20% случаев из подгруппы).

Самый высокий процент количественного проявления таких аномалий, как размер челюсти (26% случаев из всей исследуемой группы) и лицевой дисморфизм (27% случаев из всей исследуемой группы).

У пациентов с «комбинированными иммунодефицитами» были выявлены все описанные в работе зубочелюстные аномалии. При этом самый высокий процент людей из этой группы имели задержку прорезывания зубов (33,3%) и лицевой дисморфизм (33%). У единственного пациента с диагнозом

Адрес для переписки:

Катаева Наталья Николаевна
ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ
620026, Россия, г. Екатеринбург, ул. Декабристов, 32.
Тел.: 8 (343) 214-85-11.
E-mail: kataeva.nn@mail.ru

Address for correspondence:

Natalia N. Kataeva
Ural State Medical University
32 Dekabristov St
Yekaterinburg
620026 Russian Federation
Phone: +7 (343) 214-85-11.
E-mail: kataeva.nn@mail.ru

Образец цитирования:

Н.Г. Саркисян, Н.А. Тузанкина, Н.Н. Катаева, А.Г. Меликян, И.М. Осипова «Зубочелюстные аномалии при врожденных ошибках иммунитета» // Российский иммунологический журнал, 2024. Т. 27, № 2. С. 391-396. doi: 10.46235/1028-7221-16812-DAI

© Саркисян Н.Г. и соавт., 2024

Эта статья распространяется по лицензии
Creative Commons Attribution 4.0

For citation:

N.G. Sarkisyan, I.A. Tuzankina, N.N. Kataeva, A.H. Melikyan, I.M. Osipova “Dental anomalies in congenital error of immunity”, Russian Journal of Immunology/Rossiyskiy Immunologicheskii Zhurnal, 2024, Vol. 27, no. 2, pp. 391-396. doi: 10.46235/1028-7221-16812-DAI

© Sarkisyan N.G. et al., 2024

The article can be used under the Creative
Commons Attribution 4.0 License

DOI: 10.46235/1028-7221-16812-DAI

«дефекты комплимента» зубочелюстных аномалий не обнаружено. Минимальное число проявлений исследуемых аномалий у групп с «дефектами антител» и «дефектами иммунной дисрегуляции».

Накопленный опыт по описанию различных стоматологических диагнозов, характера их проявлений на фоне врожденных ошибок иммунитета, в дальнейшем, будет способствовать созданию стоматологических критериев для диагностики первичных иммунодефицитов у пациентов с ранее не установленным диагнозом, что позволит осуществлять более эффективный, т. е. комплексный подход к лечению совместно с врачами-иммунологами.

Ключевые слова: первичные иммунодефициты, аномалии зубов, задержка прорезывания зубов, аномалия размера челюсти, лицевой дисморфизм, расщелина верхней челюсти

DENTAL ANOMALIES IN CONGENITAL ERROR OF IMMUNITY

Sarkisyan N.G.^{a,b}, Tuzankina I.A.^b, Kataeva N.N.^a, Melikyan A.H.^a,
Osipova I.M.^a

^a Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

^b Institute of Immunology and Physiology, Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russian Federation

Abstract. Developmental disorders of the teeth and maxillofacial region are part of a symptoms complex that often occur with inborn errors of the immune system. The purpose of the study is to identify the frequency of various dentofacial anomalies occurrence in patients with diagnosed immunodeficiencies.

The study involved 64 patients of the Sverdlovsk Regional Clinical Hospital No. 1 and the Regional Children's Clinical Hospital (Ekaterinburg) with various diagnoses: combined immunodeficiencies, antibody defects, autoinflammatory disorders, defects in the number and functions of phagocytes, defects in immune dysregulation, complement defects, and unverified diagnosis with signs of immunodeficiency. All patients underwent examination of the oral cavity, hard dental tissues, periodontal tissue and jaw bone tissue.

It was found that an anomaly in jaw size is characteristic of all studied patient groups, except for the group with complement defects. Along with this, such pathology as quantitative and qualitative changes in teeth was identified in four classification groups: "combined immunodeficiencies" (25% of cases from the subgroup), "antibody defects" (31% of cases from the subgroup), "phagocyte defects" (10% of cases from the subgroup), and "immune dysregulation defects" (50% of cases from the subgroup). The same frequency of occurrence of tissue repair defects: in "combined immunodeficiencies" (16.6% of cases from the subgroup), "autoinflammatory disorders" (26.7% of cases from the subgroup), "phagocyte defects" (10% of cases from the subgroup), in "unverified diagnoses" (20% of cases from the subgroup). The highest percentage of quantitative manifestations of such anomalies as jaw size (26% of cases from the entire study group) and facial dysmorphism (27% of cases from the entire study group). In patients with "combined immunodeficiencies", all the dental anomalies described in the work were identified. However, the highest percentage of people in this group had delayed teething (33.3%) and facial dysmorphism (33%). The only patient diagnosed with "complement defects" had no dental anomalies. The minimum number of manifestations of the studied anomalies was observed in groups with "antibody defects" and "immune dysregulation defects".

The accumulated experience in describing various dental diagnoses will contribute to the creation of dental criteria for the diagnosis of primary immunodeficiencies.

Keywords: primary immunodeficiencies, dental anomalies, delayed teething, anomaly of jaw size, facial dysmorphism, cleft maxilla

Введение

Примерно до 40% людей имеют по крайней мере одну зубочелюстную аномалию, часто связанную с генетическими факторами и факторами окружающей среды [8]. Влияния первичных иммунодефицитов на проявление тех или иных заболеваний вызывает интерес у научного сообщества и практикующих врачей узких специ-

альностей [4, 5]. Нарушения развития и болезни зубов, тканей пародонта и всей челюстно-лицевой области составляют значительную часть комплекса симптомов, часто встречающихся при врожденных ошибках иммунитета [2, 3].

Аномалии зубов включают целый ряд отклонений от их нормального развития, проявляющиеся в изменении количества, размера, фор-

мы и положения зубов. Например, гиподентия (отсутствие зубов), гипердентия (лишние зубы), слияние и геминация зубов, это влияет не только на эстетику, но и на функцию зубочелюстной системы [1, 8]. Патологии челюстно-лицевой области могут быть связаны с орофациальными расщелинами, влияющими на развитие и выравнивание зубов. Распространенность зубных аномалий различается на верхней и нижней челюстях, причем верхняя челюсть поражается чаще из-за ее сложного развития [7, 9].

При иммунодефицитах патология в полости рта имеет специфический характер [6] и в большинстве случаев не поддается традиционной терапии, что приводит к необходимости междисциплинарного подхода и совместной работы с врачами-иммунологами. Понимание этиологии этих отклонений имеет решающее значение для правильной диагностики и лечения, направленного на решение как эстетических, так и функциональных проблем стоматологического характера.

Цель исследования – выявить частоту встречаемости различных зубочелюстных аномалий у пациентов с диагностированными иммунодефицитами.

Материалы и методы

В процесс исследования были вовлечены 64 пациента Свердловской областной клинической больницы № 1 и Областной детской клинической больницы (г. Екатеринбург) с различными диагнозами из 6 подгрупп в соответствии с классификацией врожденных ошибок иммунитета: комбинированные иммунодефициты (24 человека), антительные дефекты (13 человек), аутовоспалительные нарушения (15 человек), дефекты числа и функций фагоцитов (10 человек), дефекты иммунной дисрегуляции (2 человека), дефекты комплемента (1 человек). Седьмая подгруппа была выделена для пациентов с неверифицированными диагнозами, имеющими признаки иммунодефицитов (5 человек). Возраст группы от 3 до 70 лет, среди которых от 3 до 7 лет – 21 пациент, в возрасте от 7 до 12 лет – 21 пациент, в возрасте от 12 до 18 – 14 пациентов и 8 взрослых старше 18. У всех пациентов проводился осмотр полости рта, регистрировалось состояние твердых тканей зубов, пародонта и костной ткани челюсти. Для осуществления осмотра было подписано индивидуальное информированное согласие на проведение медицинского вмешательства пациентами или родителями пациентов.

Все диагнозы были поставлены согласно международной классификации болезней (МКБ-10). При необходимости уточнения диагноза проводилась дифференциальная диагностика с ис-

пользованием дополнительных диагностических методов (конусно-лучевая компьютерная томограмма, рентгеновские снимки). Наиболее сложные случаи обсуждались врачебной комиссией.

Статистическая обработка данных проводилась параметрическими и непараметрическими методами с использованием пакета прикладных программ IBM® SPSS Statistics® 20.

Результаты и обсуждение

По результатам диагностики у пациентов были обнаружены следующие зубочелюстные аномалии: количественное и качественное изменение зубов, задержка прорезывания зубов, аномалии размеров челюстей, лицевой дисморфизм, дефекты репарации тканей, расщелина верхней челюсти.

В общей группе 64 пациентов с первичными иммунодефицитами симптом «количественные и качественные изменения зубов» проявлялся в 20% случаев. В подгруппе «комбинированные иммунодефициты» частота встречаемости составила 25%, в подгруппе «антительные дефекты» 31%, в подгруппе «дефекты иммунной дисрегуляции» в 50%, в подгруппе «дефекты фагоцитоза» в 10%. В классификационных подгруппах «аутовоспалительные нарушения», «неверифицированные иммунодефициты», «дефекты комплемента» данный симптом обнаружен не был. Медиана симптома «количественные и качественные изменения зубов» среди пациентов каждой из подгрупп составила: 3,5 (14,6%) в «комбинированных иммунодефицитах», 2,5 (19,2%) в «дефектах антителообразования», 1 (50%) в «дефектах иммунной дисрегуляции» и 1 (50%) в «дефектах фагоцитоза». Среднеквадратичное отклонение в подгруппе «комбинированные иммунодефициты» составило 0,71 (2,9%), в подгруппе «дефекты антителообразования» 1,15 (8,84%), в подгруппе «дефекты иммунной дисрегуляции» 0,71 (35,5%), в подгруппе «дефекты фагоцитоза» 0,5 (5%).

Симптом «задержка прорезывания зубов» в группе 64 пациентов с ПИД проявился в 23% случаев. В подгруппе «комбинированные иммунодефициты» частота встречаемости была 33,3%, в подгруппе «дефекты антител» данный симптом отсутствовал, в подгруппе «дефекты иммунной дисрегуляции» данный симптом отсутствовал, в подгруппе «аутовоспалительные нарушения» задержка прорезывания зубов проявлялась в 20% случаев, в подгруппе «дефекты комплемента» данный симптом отсутствовал, в подгруппе «неверифицированные иммунодефициты» симптом проявился в 40% случаев. Медиана значений группы «комбинированные иммунодефициты» составила 4,5 (18,75%), «дефекты фагоцитоза» – 2 (8,3%), «аутовоспалительные нарушения»

2 (20%), «неверифицированные иммунодефициты» 1,5 (30%). Среднеквадратичное отклонение составило 1,05 в «комбинированных иммунодефицитах», 1,5 в «дефектах фагоцитоза», 0,5 в «аутовоспалительных нарушениях».

Аномалии размеров челюстей встречались в 26% случаев среди всех пациентов с врожденными ошибками иммунитета. В подгруппе «комбинированные иммунодефициты» процент встречаемости составил 29%, у пациентов с «дефектами антител» в 7,7%, у пациентов подгруппы «дефекты иммунной дисрегуляции» в 50%, среди «дефектов фагоцитоза» в 40%, у пациентов с «аутовоспалительными нарушениями» в 23%, среди «неверифицированных иммунодефицитов» в 40%, в подгруппе «дефекты комплемента» данного симптома обнаружено не было. Медиана симптома «задержка роста костей лицевого скелета» в подгруппе «комбинированные иммунодефициты» составила 4 (29%), 1 (7,7%) в подгруппе «антительные дефекты», 1 (50%) в группе «дефекты иммунной дисрегуляции», 1 (10%) в группе «дефекты фагоцитоза», 3,5 (23%) в группе «аутовоспалительные нарушения». Среднеквадратичное отклонение в подгруппе «комбинированные иммунодефициты» составило 1,39 (5,8%), в подгруппе «дефекты антител» 0,58 (4,4%), в подгруппе «дефекты иммунной дисрегуляции» 0,71 (35,5%), в подгруппе «дефекты фагоцитоза» 2 (20%), в подгруппе «аутовоспалительные нарушения» 0,96 (6,4%).

Симптом «лицевой дисморфизм» встречался у пациентов с ПИД в 27% случаев. В подгруппе «комбинированные иммунодефициты» данный симптом встречался у 33%. В остальных подгруппах данного симптома обнаружено не было. Медиана симптома «лицевой дисморфизм» в подгруппе «комбинированные иммунодефициты» составила 4,5 (18,75%). Среднеквадратичное отклонение в подгруппе «комбинированные иммунодефициты» составило 0,88 (3,7%).

Симптом «дефекты репарации тканей» встречался в 14,2%. Среди пациентов «комбинированные иммунодефициты» симптом встречался в 16,6% случаев, среди пациентов с «дефектами фагоцитоза» в 10%, при «аутовоспалительных» нарушениях в 26,7%, в подгруппе «неверифицированные иммунодефициты» в 20%. В подгруппах «дефекты комплемента», «дефекты иммунной дисрегуляции» и «дефекты антител» данного симптома обнаружено не было. Медиана симптома «дефекты репарации» в подгруппе «комбинированные иммунодефициты» составила 2,5 (10,4%), 1 (10%) в группе «дефекты фагоцитоза», 4 (16,7%) в группе «аутовоспалительные нарушения». Среднеквадратичное отклонение в подгруппе «комбинированные иммунодефици-

ты» составило 0,73 (3%), в подгруппе «дефекты фагоцитоза» 0,5 (5%), в подгруппе «аутовоспалительные нарушения» 0,82 (5,4%).

Симптом «расщелина верхней челюсти» встречался среди пациентов с первичными иммунодефицитами в 6% случаев. В группе «комбинированные иммунодефициты» – в 16%.

Заключение

Клинические проявления стоматологического профиля при врожденных ошибках иммунитета разнообразны. Для некоторых синдромов существуют патогномичные признаки, что делает диагностику «очевидной» при знании данных признаков. В некоторых случаях «иммунодефицит» возможно заподозрить при сочетанном проявлении симптомокомплекса в полости рта и общих заболеваний.

В результате проведенного исследования различных аномалий зубов и челюстно-лицевой области у пациентов с первичными иммунодефицитами по Свердловской области, можно проследить наиболее часто встречающиеся патологии у людей с диагнозами из разных классификационных групп. Выяснили, что аномалия размеров челюсти характерна для всех пациентов исследуемых групп, кроме группы с дефектами комплемента. Наряду с этим такие патологии, как количественное и качественное изменение зубов и дефекты репарации ткани, встречались в четырех из шести исследуемых группах с разными врожденными ошибками иммунитета. Самый высокий процент количественного проявления таких аномалий, как размер челюсти и лицевой дисморфизм.

У пациентов с «комбинированными иммунодефицитами» были выявлены все описанные в работе зубочелюстные аномалии. При этом самый высокий процент людей из этой группы имели задержку прорезывания зубов и лицевой дисморфизм. У единственного пациента с диагнозом «дефекты комплемента» зубочелюстных аномалий не обнаружено. Минимальное число проявлений исследуемых аномалий у групп с «дефектами антител и иммунной дисрегуляции».

Накопленный опыт по описанию различных стоматологических диагнозов, характера их проявлений на фоне врожденных ошибок иммунитета, в дальнейшем, будет способствовать созданию стоматологических критериев для диагностики первичных иммунодефицитов у пациентов с ранее не установленным диагнозом, что позволит осуществлять более эффективный, т. е. комплексный подход к лечению совместно с врачами-иммунологами.

Список литературы / References

1. Бимбас Е.С., Сайпеева М.М. Обзор литературных данных по вопросу первичной профилактики ретенции верхних постоянных клыков // Уральский медицинский журнал, 2016. № 7 (140). С. 32-37. [Bimbass E.S., Saypееva M.M. A report of primary prophylaxis of the impaction of the maxillary canines. *Uralskiy meditsinskiy zurnal = Ural Medical Journal*, 2016, no. 7 (140), pp. 32-37. (In Russ.)]
2. Долгих М.А., Болков М.А., Тузанкина И.А., Саркисян Н.Г., Овсепян Н.А. Стоматологические проявления первичных иммунодефицитов // Бюллетень сибирской медицины, 2019. Т. 18, № 3. С. 144-154. [Dolgikh M.A., Bolkov M.A., Tuzankina I.A., Sarkisyan N.G., Ovsepyan N.A. Oral manifestations of primary immunodeficiencies. *Byulleten sibirskoy meditsiny = Bulletin of Siberian Medicine*, 2019, Vol. 18, no. 3, pp. 144-154. (In Russ.)]
3. Долгих М.А., Тузанкина И.А., Саркисян Н.Г., Овсепян Н.А., Болков М.А. Проявления первичных иммунодефицитов в полости рта и челюстно-лицевой области // Российский иммунологический журнал, 2017. Т. 11, № 2 (20). С. 291-294. [Dolgikh M.A., Tuzankina I.A., Sarkisyan N.G., Ovsepyan N.A., Bolkov M.A. Manifestations of primary immunodeficiencies in the region of the mouth and the maximum-face region. *Rossiyskiy immunologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Immunology*, 2017, Vol. 11, no. 2 (20), pp. 291-294. (In Russ.)]
4. Кузьменко Н.Б., Щербина А.Ю. Классификация первичных иммунодефицитов как отражение современных представлений об их патогенезе и терапевтических подходах // Российский журнал детской гематологии и онкологии, 2017. № 3. С. 51-57. [Kuzmenko N.B., Shcherbina A.Yu. Classification of primary immunodeficiencies as a reflection of modern ideas about their pathogenesis and therapeutic approaches. *Rossiyskiy zhurnal detskoy gematologii i onkologii = Russian Journal of Pediatric Hematology and Oncology*, 2017, no. 3, pp. 51-57. (In Russ.)]
5. Латышева Т.В., Сетдикова Н.Х., Латышева Е.А., Дмитриева А.В., Уренкова А.А. Первичные иммунодефициты у взрослых: проблемы диагностики и лечения. Опыт применения оригинального препарата внутривенного иммуноглобулина Интраекта // Российский аллергологический журнал, 2011. № 6. С. 58-67. [Latysheva T.V., Setdikova N.Ch., Latysheva E.A., Dmitrieva A.V., Urenkova A.A. Primary immunodeficiencies in adults. *Rossiyskiy allergologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Allergy*, 2011, no. 6, pp. 58-67. (In Russ.)]
6. Мягкова Н.В. Особенности строения лицевого скелета и изменения в результате лечения различными методами пациентов с гнатической формой мезиального прикуса // Уральский медицинский журнал, 2010. № 8 (73). С. 52-55. [Myagkova N.V. Structural characteristic's facial skeleton and changes resulting from treatment with different methods in patients with skeletal mesial bite. *Uralskiy meditsinskiy zurnal = Ural Medical Journal*, 2010, no. 8 (73), pp. 52-55. (In Russ.)]
7. Семенцова Е.А., Мандра Ю.В., Базарный В.В., Григорьев С.С., Полушина Л.Г., Береснева О.Ю., Жегалина Н.М., Светлакова Е.Н., Сорокоумова Д.В., Димитрова Ю.В., Мандра Е.В. Клинико-лабораторные особенности стоматологического статуса пациентов старших возрастных групп // Уральский медицинский журнал, 2020. № 9 (192). С. 52-57. [Sementsova E.A., Mandra Yu.V., Bazarnyi V.V., Grigoryev S.S., Polushina L.G., Beresneva O.Yu., Ghegalina N.M., Svetlakova E.N., Sorokoumova D.V., Dimitrova J.V., Mandra E.V. Clinical and laboratory features of the old patients dental status. *Uralskiy meditsinskiy zurnal = Ural Medical Journal*, 2020, no.9(192), pp. 52-57. (In Russ.)]
8. Jahanimoghadam F. Dental anomalies: an update. *Adv. Hum. Biol.*, 2016, Vol. 6, no. 3, pp. 112-118.
9. Sander A.K. Dental anomalies and their therapeutic implications: Retrospective assessment of a frequent finding in patients with cleft lip and palate. *BMC Oral Health*, 2022, Vol. 22, no. 1, 553. doi: 10.1186/s12903-022-02606-3.

Авторы:

Саркисян Н.Г. — д.м.н., профессор отдела аспирантуры ИИФ УрО РАН, доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Екатеринбург, Россия

Тузанкина И.А. — д.м.н., заслуженный деятель науки, профессор, ФГБУН «Институт иммунологии и физиологии» Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, Россия

Authors:

Sarkisyan N.G., PhD, MD (Medicine), Professor of Postgraduate Department, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry and Propedeutics of Dental Diseases, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

Tuzankina I.A., PhD, MD (Medicine), Honored Worker of Science, Professor, Institute of Immunology and Physiology, Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russian Federation

Катаева Н.Н. — к.х.н., доцент кафедры общей химии
ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения РФ,
г. Екатеринбург, Россия

Меликян А.Г. — студент 5-го курса
стоматологического факультета ФГБОУ ВО
«Уральский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения РФ,
г. Екатеринбург, Россия

Осипова И.М. — студентка 5-го курса
стоматологического факультета ФГБОУ ВО
«Уральский государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения РФ,
г. Екатеринбург, Россия

Kataeva N.N., PhD (Chemistry), Associate Professor, General
Chemistry Department, Ural State Medical University,
Yekaterinburg, Russian Federation

Melikyan A.H., 5th year Student of the Dental Faculty, Ural
State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

Osipova I.M., 5th year Student of the Dental Faculty, Ural State
Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

Поступила 31.03.2024
Принята к печати 01.04.2024

Received 31.03.2024
Accepted 01.04.2024