

<https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2022.2.CLIN.3>

УДК 616.718.1-055.2:616.8-001-053.31

НАТАЛЬНАЯ ТРАВМА ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА И ЕЕ ПОСЛЕДСТВИЯ У ДЕТЕЙ, РОЖДЕННЫХ ОПЕРАТИВНЫМ ПУТЕМ

М.Е. Виндерлих¹, Н.Б. Щеколова²

¹Марийский государственный университет, Йошкар-Ола

²Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера, Пермь

Резюме. В статье отражены актуальные вопросы натальной травмы и её последствий у детей, рожденных оперативным путем, с сопоставлением разных взглядов отечественных и зарубежных ученых. Представлены факторы риска возникновения натальной травмы, особенности техники кесарева сечения, варианты осложнений и исходы для новорожденного. Проанализированы данные изучения здоровья 93 детей в возрасте от 1 года до 16 лет, рождённых оперативным методом кесарево сечение, рассмотрены подходы к возникновению натальной травмы и её последствий, а также к их диагностике и лечению у пациентов детского возраста. Сделан вывод, что терапия натальной травмы и её последствий после оперативного родоразрешения должна быть направлена на устранение причин и нежелательных симптомов родовой травмы.

Ключевые слова: натальная травма, кесарево сечение, шейный отдел позвоночника, лучевая диагностика.

Для цитирования: Виндерлих М.Е., Щеколова Н.Б. Натальная травма шейного отдела позвоночника и ее последствия у детей, рожденных оперативным путем. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2022;12(2):53-59. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2022.2.CLIN.3>

NATAL CERVICAL INJURY AND ITS CONSEQUENCES AS A RESULT OF CAESAREAN SECTION

M.E. Winderlich¹, N.B. Shchekolova²

¹Mari State University, Yoshkar-Ola

²Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner, Perm

Abstract. The article reflects topical issues of natal trauma and its consequences in children born surgically, with a comparison of different views of domestic and foreign scientists. Risk factors for natal trauma, features of the caesarean section technique, options for complications and outcomes for the newborn are presented. Data from a study of the health of 93 children aged 1 to 16 years who were born surgically by caesarean section were analyzed, approaches to the occurrence of natal trauma and its consequences, as well as their diagnosis and treatment in pediatric patients were considered. It is concluded that the treatment of natal trauma and its consequences after operative delivery should be aimed at eliminating the causes and undesirable symptoms of birth trauma.

Key words: natal cervical trauma, caesarean section, cervical spine, radiation diagnostics.

Cite as: Winderlich M.E., Shchekolova N.B. Natal cervical injury and its consequences as a result of caesarean section. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ". Rehabilitation, Doctor and Health.* 2022;12(2):53-59. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2022.2.CLIN.3>



Введение

По данным эпидемиологических исследований неуклонно ухудшается здоровье российских женщин, а, следовательно, и будущих мам. Вредные привычки у женщины, стрессы, хронические заболевания, патологическое течение беременности и родов приводят к возникновению натальной травмы у ребенка.

По мнению А.Ю. Ратнера (2005), из натальных травм спинальные повреждения у новорожденных встречаются в три раза чаще церебральных и проявляются различными неврологическими нарушениями [1]. При этом наиболее часто поражается шейный отдел позвоночника и позвоночные артерии по причине грубой тяги головки с одновременной ротацией как во время физиологических, так и оперативных родов. Распространенным видом травм при этом являются воздействия на область шеи, чаще всего связанные с подвывихами первого и второго позвонков со смещением относительно нормальной оси позвоночника и кровоизлияниями в связочный аппарат с последующим защемлением позвоночных нервов [2]. Небольшое растяжение или компрессия позвоночных артерий вызывают сосудисто-мозговые расстройства с развитием легких натальных повреждений, проявляющихся в дошкольном возрасте нейрогенной кривошеей, миотоническим синдромом, периферической цервикальной недостаточностью, дисплазией тазобедренных суставов, плоско-вальгусной деформацией стоп [3]. При отсутствии явных проявлений натальной травмы в первые годы жизни ребенка, отдаленные осложнения её начинают проявляться в периоды интенсивного роста, чаще всего в школьном возрасте в виде нарушения осанки, сколиоза, плоскостопия, цервикальной дорсопатии, цефалгий, синдромом вегетативной дистонии, заболеваниями желудочно-кишечного тракта и сердечно-сосудистой системы [2–4].

Натальные травмы новорожденных чаще всего вызваны нефизиологическим течением

родового периода у женщины. В последние десятилетия наблюдается увеличение частоты кесарева сечения как в России, так и за рубежом, от 15 до 51,8 %. Оперативное родоразрешение является неестественным способом рождения человека, непредусмотренного природой. При этом, через небольшой разрез ладонь акушера захватывает головку, поворачивая её затылком или лицом кпереди, производит соответственно ее сгибание или разгибание и осторожно выводит из матки. После выведения головки, захватывая ладонями обеих рук за боковые поверхности, и совершая тракцию, постепенно извлекают одно и другое плечико, а затем и все туловище [5].

Причинами затруднений при извлечении головки плода во время кесарева сечения наиболее часто выступают:

- неправильный выбор уровня разреза, который не совпадает с наибольшим диаметром головки плода;
- плотное расположение головки плода в тазу роженицы, особенно при клинически узком тазе, когда акушеру сложно ввести пальцы руки за головку плода;
- задний вид расположения плода;
- наличие большой родовой опухоли;
- затяжные роды;
- клиническое несоответствие, неправильное вставление или низкое расположение головки плода [6].

В таких случаях неправильное и грубое выведение головки со стороны акушера ведет не только к затрудненному извлечению плода, но и к серьезному травматизму. Следует признать, что кесарево сечение не является для ребенка абсолютно безопасным способом рождения. Если в естественных родах у ребенка еще остаются шансы обойтись без травм, то кесарево сечение этих шансов его практически лишает.

Несомненно, более травматично для ребенка экстренное кесарево сечение, когда его головка уже плотно вставилась в родовые пути. В этом случае при застревании головы

плода в узкой части таза роженицы акушеры могут применять выдавливание головы ребенка через влагалище в полость матки, что приводит к дополнительному деформированию шейно-затылочного сочленения, а использование локального давления на теменные кости головы плода может привести к их линейным переломам и к черепно-спинальной травме.

Также кесарево сечение может привести к такой патологии, как кривошея – изменение костно-мышечного аппарата в области шеи, которое приводит к неправильному положению головы у новорожденных, грудных детей и детей более старшего возраста. В результате голова ребенка устанавливается в преимущественном положении бокового наклона и ротации в противоположную сторону. При этом первые признаки мышечной кривошеи возникают после 2–3 недель жизни новорожденного.

По данным В.В. Власюк и Д.О. Иванова (2016), поражения центральной нервной системы (ЦНС) наиболее часто встречаются, если операция кесарева сечения проводится в связи с поперечным положением плода и слабостью родовой деятельности [7]. Наблюдаются разрывы мозжечкового намета, вен, субдуральные и другие кровоизлияния. Как результат травматических повреждений выступают кровоизлияния в желтую связку, переломы позвонков, кровоизлияния в хрящевые пластинки и др.

Как отмечает Н.А. Кудрявцева (2013), натальные поражения шейного отдела позвоночника способствуют формированию ортопедической патологии, например, врожденному вывиху бедра и косолапости, которые выступают следствием гипотонии мышц нижних конечностей, а также возникновению сколиоза, формирующегося в результате получения даже легкой травмы шейных позвонков [8].

Ишемия спинного мозга и гибель нейронов также могут быть отдаленным послед-

ствием натальной травмы шеи при оперативных родах. При повреждении шейного отдела позвоночника происходит кровоизлияние в межпозвоночные диски и канал, где проходят позвоночные артерии. Ишемия после шейной родовой травмы приводит к стойким неврологическим и двигательным расстройствам.

В отдельных случаях у новорожденных, родившихся при кесаревом сечении, наблюдаются эпидуральные, субдуральные и субарахноидальные кровоизлияния спинного мозга [9].

Как отмечают И.Ф. Гарбуз, Л.Н. Азбукина, А.Г. Кравцова и В.Г. Мазур (2016), последствия родовой травмы шеи и головы варьируют в большом диапазоне, от незначительного отставания в физическом развитии и нарушения двигательной активности ребенка из-за повреждения нервных волокон до детского церебрального паралича [10].

В случае кровоизлияний и ишемии, симптомы появляются сразу после родов в виде нарушения сознания, дыхания, кровообращения и неврологического дефицита, соответствующего месту повреждения (паралич определенной группы мышц, нарушение глотания, изменения тонуса мускулатуры и рефлексов). При подвывихах и переломах происходит сдавление нервных волокон, что не всегда можно определить в раннем послеродовом периоде. К серьезным осложнениям родовой травмы относятся парезы и параличи конечностей, дистрофия мышц, невозможность сидеть или передвигаться [11, 12].

В первые месяцы жизни ребенка могут появляться симптомы в виде вялости и гипотонии мышц, отсутствия чувствительности при касании ребенка или, наоборот, повышенного или пониженного тонуса мышц шеи или конечностей. В более поздние сроки наблюдаются двигательные нарушения с отставанием в физическом развитии – длительная неспособность удерживать головку, самостоятельно сидеть и стоять, позднее начало ходьбы.

Цель исследования: изучить взаимосвязь натальной травмы шейного отдела позвоночника и нейроортопедических нарушений у детей в различные возрастные периоды.

Задачи исследования:

1. Изучить факторы риска возникновения натальной травмы.
2. Оценить исходы натальной травмы у новорожденных, рожденных оперативным путем.
3. Детализировать отсроченные нейроортопедические осложнения в различные возрастные периоды у детей и подростков.

Материал и методы исследования

Критериями включения в исследование стали дети от 1 года до 16 лет, имеющие в анамнезе родоразрешение операцией кесарева сечения. Всего состояние здоровья изучено у 93 человек, 45 девочек (48,4 %) и 48 мальчиков (51,6 %).

Дети были распределены на три возрастные группы: от 1 года до 5 лет – 36 человек (39 %), от 6 до 10 лет – 27 (29 %) и от 11 до 16 лет – 30 (32 %) человек. Проводилось анкетирование родителей обследуемых детей для выявления факторов риска развития натальной травмы. Обследование пациентов состояло из сбора перинатального анамнеза, неврологического осмотра, осмотра ортопеда, транскраниального ультразвукового сканирования головного мозга и тазобедренных суставов. После клинического осмотра по показаниям проводили рентгенографию шейного, грудно-поясничного отделов позвоночника (в прямой, боковой, трансаксиальной проекциях).

Результаты исследования и их обсуждение

Из 93-х изученных женщин отягощенный акушерский анамнез имели 67 человек (72 %): анемия была диагностирована у 40 (43 %), угроза прерывания беременности – у 17 (18 %),

фетоплацентарная недостаточность наблюдалась в 8 (9 %) случаях, крупный плод массой больше 4 кг у 5 (5,4 %) рожениц, перенесли ОРВИ 13 (13,9 %) беременных, у 6 (6,5 %) женщин диагностирована внутриутробная инфекция. При этом, первородящие составили 50 (53,7 %) женщин, повторнородящие – 43 (46,3 %).

Кесарево сечение было проведено по экстренным показаниям 14 (13,9 %) женщинам на сроке 28–34 недели, при этом 4 (4,8 %) беременным по причине вынашивания двойни. Из 93 детей 4 (4,3 %) ребенка имели массу тела менее 1500 грамм, в 14 (15 %) случаях – 1,5–2,5 кг и 69 (74 %) были с весом более 2,5 кг. Таким образом, проанализировав антенатальный и интранатальный периоды, были выявлены следующие факторы риска возникновения натальной травмы и развития нейроортопедической патологии у детей. Так, перенесенные ОРВИ и внутриутробные инфекции ведут к угрозе прерывания беременности и развитию хронической фетоплацентарной недостаточности, итогом которой является развитие хронической внутриутробной гипоксии плода и задержки развития плода, что наблюдается и при анемии беременной.

В последующем, при проведении нейросонографии в первый месяц жизни ребенка, выявлено преобладание гипоксически-ишемических изменений головного мозга у 36 (38,7 %) детей, расширение желудочков – у 14 (15 %), кисты – у 7 (7,5 %), гидроцефалия – у 4 (4,3 %) детей. Ультразвуковое исследование тазобедренных суставов выявило у 7 (7,5 %) детей тип IIA с преобладанием недоразвития левого тазобедренного сустава, что объясняется внутриутробным положением плода с прижатием левого бедра к пояснично-крестцовому отделу позвоночника матери, вызывающего нарушение кровообращения [13].

При динамическом наблюдении неврологом 76 (81,7 %) детей имели диагноз «перинатальное поражение ЦНС». При этом преобла-

дали следующие клинические признаки: нарушения кровообращения в шейном отделе позвоночника – у 14 детей (15 %), синдром двигательных нарушений – у 12 (12,9 %), пирамидная недостаточность – у 16 (17,2 %), мышечная гипотония – у 9 (9,7 %), дисциркуляторно-геморрагический синдром – у 3 (3,2 %), гидроцефальный синдром – у 4 (4,3 %) детей. Кроме этого, 26 (27,9 %) детей в дошкольном и школьном возрасте имели патологию зрения с преобладанием миопии, спазма аккомодации, ангиопатии сетчатки, что подтверждало натальную цервикальную травму с повреждением позвоночных артерий и нарушением кровообращения в вертебробазилярном бассейне.

Ортопедический осмотр детей в различные возрастные периоды выявил особенности патологии. Так, в 1 и 3 месяца 27 (29 %) детей имели нейрогенную кривошею с преобладанием у 18 (19,4 %) детей правостороннего поворота и наклона головы, в 5–6 лет у 45 (48,4 %) детей диагностирована плоско-вальгусная деформация стоп с преобладанием пронации левой пяточной кости и плоскостопие, в 5–8 лет у 42 (45,2 %) детей выявили нарушение осанки, в 10–16 лет сколиоз имели 32 (34,4 %) ребенка с преобладанием у девочек.

При проведении рентгенографии шейного отдела позвоночника в двух проекциях у пациентов в возрасте 6–16 лет выявлены следующие изменения: признаки подвывиха позвонка C2 – у 19 (20,4 %) детей, нестабильность C3-C7 – у 18 (1,4 %), расширение сустава Крювелье – у 9 (9,7 %), асимметрия боковых масс атланта – у 4 (4,3 %) человек.

Таким образом, данные рентгенографии подтвердили травму шейного отдела позвоночника с нарушением кровообращения в вертебробазилярном бассейне с ишемией сегментов цервикального утолщения, что привело к асимметрии тонуса мышц шеи и паравертебральных мышц. Отдалённые последствия натальной травмы, как следствие оперативных родов, развиваются в периоды интенсивного

роста детей, 5–8 и 10–16 лет, и проявляются патологией опорно-двигательного аппарата из-за нарушений мышечного тонуса, что приводит к развитию кривошеи, асимметричного плоскостопия, скручиванию таза, формированию и прогрессированию сколиотической деформации позвоночника [2, 3].

Выводы

Таким образом, проведя краткий обзор литературных данных и анализ собственного исследования в отношении натальной травмы и ее последствий, как результата оперативных родов, можно сделать следующие выводы:

1. Травматические повреждения плода минимальны, если кесарево сечение плановое, но значительно возрастают при проведении данной операции в родах по экстренным показаниям.

2. Для предупреждения акушерской травмы при кесаревом сечении в нижнем сегменте матки необходимо делать разрез не менее 12–13 см, не тянуть головку с целью извлечения плечиков, а извлекать плод за подмышечные впадины.

3. Травмы позвоночника, полученные в ходе кесарева сечения, часто приводят к отставанию в умственном и физическом развитии ребенка, детскому церебральному параличу и нейропатиям. Основную роль в механизме развития таких последствий играют анатомо-физиологические нарушения в работе организма.

4. У детей первого года жизни последствия натальных травм представлены лёгкой нейроортопедической патологией в виде снижения или повышения тонуса мышц, пониженной двигательной активностью, кривошеей, дисплазией тазобедренных суставов, косопостью. В процессе роста ребенка возникают отсроченные осложнения натального повреждения шейного отдела позвоночника по причине развития сосудисто-мозговых расстройств и вертеброгенных изменений: нару-

шение осанки, плоско-вальгусная деформация стоп, разная длина нижних конечностей, сколиотическая деформация и др.

5. Своевременная клиничко-инструментальная диагностика натальной травмы и ее последствий позволит установить первопричину патологических изменений, а комплексное лечение позволит излечить развившиеся заболевания на первом году жизни ребенка и проводить профилактику возникновения отдаленных осложнений [14, 15].

Таким образом, полученные нами результаты позволяют подтвердить, что оперативные роды сочетаются с отягощенным акушерским анамнезом, грозят ортопедическими и неврологическими нарушениями у новорожденных и отсроченными осложнениями у детей дошкольного и школьного возраста, и только своевременная диагностика, лечение, динамическое наблюдение и профилактика позволят предотвратить формирование отдаленной патологии натальной цервикальной травмы.

Литература/References

- 1 Ратнер А.Ю. Неврология новорожденных: Острый период и поздние осложнения. Москва: Бином, 2005. 386 с. [Ratner A.Yu. Neonatal neurology: Acute period and late complications. Moscow: Binom, 2005. 386 p. (In Russ)].
- 2 Виндерлих М.Е., Щеколова Н.Б. Особенности формирования легкой нейроортопедической патологии у детей и подростков. *Уральский медицинский журнал*. 2020;11(194):102-106. [Vinderlikh M.E., Shchekolova N.B. Features of the formation of mild neuroorthopedic pathology in children and adolescents. *Ural Medical Journal*. 2020;11(194):102-106. (In Russ)]. <https://doi.org/10.25694/URMJ.2020.11.27>
- 3 Виндерлих М.Е., Щеколова Н.Б. Патогенетический подход к ранней диагностике легкой нейроортопедической патологии у детей. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2020;4(76):106-109. [Vinderlikh M.E., Shchekolova N.B. Pathogenetic approach to early diagnosis of mild neuroorthopedic pathology in children. *Bulletin of the Volgograd State Medical University*. 2020;4(76):106-109. (In Russ)]. [https://doi.org/10.19163/1994-9480-2020-4\(76\)-106-109](https://doi.org/10.19163/1994-9480-2020-4(76)-106-109)
- 4 Виндерлих М.Е. Принципы совершенствования помощи при нейроортопедической патологии у детей. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье*. 2020;(5):123-127. [Winderlich M.E. Principles of improving care for neuroorthopedic pathology in children. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ". Rehab, Physician and Health*. 2020;(5):123-127. (In Russ)]. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2020.5.14>
- 5 Парилов, С.Л., Сикорская А.К., Гайфуллина Л.Р. Биомеханизм родовой травмы плода в ходе операции кесарева сечения. *Судебная медицина*. 2016;2(1):14-16. [Parilov, S.L., Sikorskaya A.K., Gaifullina L.R. Biomechanism of birth injury of the fetus during caesarean section. *Forensic Medicine*. 2016;2(1):14-16. (In Russ)]. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/biomehanizm-rodovoy-travmy-ploda-v-hode-operatsii-kesareva-secheniya>
- 6 Чернуха, Е.А., Комиссарова Л.М., Ананьев Е.В. Травматические повреждения плода при кесаревом сечении и меры их профилактики. *Акушерство и гинекология*. 2009;4:62-64. [Chernukha, E.A., Komissarova L.M., Ananiev E.V. Traumatic injuries of the fetus during caesarean section and measures for their prevention. *Obstetrics and gynecology*. 2009;4:62-64. (In Russ)].
- 7 Власюк, В.В., Иванов Д.О. Клинические рекомендации по диагностике и лечению родовой травмы. Санкт-Петербург: Нестор История. 2016. 993 с. [Vlasyuk, V.V., Ivanov D.O. Clinical guidelines for the diagnosis and treatment of birth trauma. St. Petersburg: Nestor History. 2016. 993 p. (In Russ)].
- 8 Кудрявцева Н.А. Клинико-функциональная характеристика последствий цервикальных натальных поражений нервной системы у детей 4–6 лет: дис. ... канд. медиц. наук. Москва. 2013. 172 с. [Kudryavtseva N.A. Clinical and functional characteristics of the consequences of cervical natal lesions of the nervous system in children aged 4–6 years: dis. cand. med. sciences. Moscow. 2013. 172 p. (In Russ)].

- 9 Кравченко Е.Н. Родовая травма: акушерские и перинатальные аспекты. Москва: ГЭОТАР-Медиа. 2009. 226 с. [Kravchenko E.N. Birth trauma: obstetric and perinatal aspects. Moscow: GEOTAR-Media. 2009. 226 p. (In Russ)].
- 10 Гарбуз И.Ф., Азбукина Л.Н., Кравцова А.Г., Мазур В.Г. Факторы и причины, которые способствуют травме шейного отдела позвоночника у новорожденного. *Международный журнал экспериментального образования*. 2016;10(1):72-75. [Garbuz I.F., Azbukina L.N., Kravtsova A.G., Mazur V.G. Factors and causes that contribute to trauma of the cervical spine in a newborn. *International Journal of Experimental Education*. 2016;10(1):72-75. (In Russ)].
- 11 Ghanem I, El Hage S, Rachkidi R, Kharrat K, Dagher F, Kreichati G. Pediatric cervical spine instability. *J Child Orthop*. 2008;2(2):71-84. <https://doi.org/10.1007/s11832-008-0092-2>
- 12 Маисеенко Д.А., Полонская О.В. Родовая травма новорожденного: проблема акушерства и неонатологии. *РМЖ. Мать и дитя*. 2016;24(15):998-1000. [Maiseenko D.A., Polonskaya O.V. Birth trauma of a newborn: a problem of obstetrics and neonatology. *Mother and child*. 2016;24(15):998-1000. (In Russ)].
- 13 Loder RT, Skopelja EN. The epidemiology and demographics of hip dysplasia. *ISRN Orthop*. 2011 Oct 10;2011. <https://doi.org/10.5402/2011/238607>
- 14 Виндерлих М.Е., Щеколова Н.Б. Использование тепловизора в комплексной диагностике и лечении заболеваний опорно-двигательной системы: обзор литературы. *Пермский медицинский журнал*. 2020;37(4):54-61. [Vinderlikh M.E., Shchekolova N.B. The use of a thermal imager in the complex diagnosis and treatment of diseases of the musculoskeletal system: a review of the literature. *Perm Medical Journal*. 2020;37(4):54-61. (In Russ)]. <https://doi.org/10.17816/pmj37454-61>
- 15 Виндерлих М.Е., Щеколова Н.Б., Ладейщиков В.М., Белокрылов Н.М., Ненахова Я.В. Профилактика и диагностика плоскостопия у детей младшего школьного возраста. *Вопросы практической педиатрии*. 2021;16(5):57-60. [Vinderlikh M.E., Shchekolova N.B., Ladeyshchikov V.M., Belokrylov N.M., Nenakhova Ya.V. Prevention and diagnosis of flat feet in children of primary school age. *Questions of practical pediatrics*. 2021;16(5):57-60. (In Russ)]. <https://doi.org/10.20953/1817-7646-2021-5-57-60>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Competing interests. The authors declare no competing interests.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Funding. This research received no external funding.

Авторская справка

**Виндерлих Марина
Евгеньевна**

доцент кафедры педиатрии, Марийский государственный университет, Йошкар-Ола, Россия

E-mail: vinderlikh@yandex.ru

ORCID 0000-0002-9855-548X

Вклад в статью 50 % – подбор литературы, анализ, подготовка текста работы

**Щеколова Наталья
Борисовна**

доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии, Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера, Пермь, Россия

E-mail: nb_sh@mail.ru

ORCID 0000-0002-3911-4545

Вклад в статью 50 % – подбор литературы, анализ, подготовка текста работы

Статья поступила 12.01.2022

Одобрена после рецензирования 20.02.2022

Принята в печать 12.03.2022

Received January, 12th 2022

Approved after reviewing February, 20th 2022

Accepted for publication March, 12th 2022