

Показание к применению аппаратов быстрого небного расширения на основании данных конусно-лучевой компьютерной томографии (пилотное исследование)

© Смирнова А.А.¹, Гаврилова О.А.¹, Моторнова Е.В.¹, Михалева И.И.¹, Федорова К.В.², Соколова Л.Н.¹

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Тверь, Россия
²ООО "Импульс", Тверь, Россия

Резюме:

В настоящее время многие ортодонты достаточно часто назначают пациентам метод быстрого небного расширения (RPE – rapid palatal expansion), однако в доступной литературе отсутствуют четкие критерии показаний к применению метода на основании конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ).

Цель. Определение на основании данных КЛКТ показаний к применению методики быстрого небного расширения.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ контрольно-диагностических моделей и КЛКТ 40 пациентов с диагностированным сужением верхней челюсти. Все обследуемые были разделены на две группы: первая – пациенты, при лечении которых использовались аппараты RPE. Вторая – пациенты, при ортодонтическом лечении которых применялись другие методы (в основном, расширяющий съемный пластиночный аппарат или частичная брекет-система). Были проведены анализ контрольно-диагностических моделей по методике Пона и определение сужения неба по КЛКТ. Сравнение двух групп по количественному показателю, имеющему нормальное распределение, при условии равенства дисперсий выполняли с помощью t-критерия Стьюдента, при неравных дисперсиях – t-критерия Уэлча. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, проводили с помощью U-критерия Манна-Уитни. **Результаты:** Анализ измерений в области премоляров и моляров по методике Пона в обеих группах статистически значимых различий не выявил ($p = 0,093$, $p = 0,137$, соответственно). Однако при анализе показателей, полученных при измерении на КЛКТ ширины неба на уровне самых глубоких точек костного базиса в проекции линии Пона, показало наличие статистически значимых различий ($p < 0,001$). Получены следующие значения: средняя ширина неба на уровне моляров у пациентов при использовании метода RPE – 24 ± 2 мм, во второй группе – 30 ± 2 мм. На уровне премоляров средняя ширина неба у пациентов, леченых методом RPE – 20 мм, в группе 2 – 22 мм.

Выводы: при сужении неба меньше 26 мм на уровне моляров и менее 20 мм в области премоляров может быть показано применение методов быстрого небного расширения. Требуется дальнейшая разработка методики и показаний к лечению аппаратами быстрого небного расширения.

Ключевые слова: быстрое небное расширение, конусно-лучевая компьютерная томография, трансверзальное сужение челюсти, ортодонтическое лечение.

Статья поступила: 10.05.2022; **исправлена:** 12.06.2022; **принята:** 19.06.2022.

Конфликт интересов: Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Для цитирования: Смирнова А.А., Гаврилова О.А., Моторнова Е.В., Михалева И.И., Федорова К.В., Соколова Л.Н. Показание к применению аппаратов быстрого небного расширения на основании данных конусно-лучевой компьютерной томографии (пилотное исследование). *Эндодонтия today*. 2022; 20(2):183-188. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-183-188.

Indications for treatment of rapid palatal expansion devices based on cone-beam computed tomography

© Anna A. Smirnova¹, Elizaveta V. Motornova¹, Irina I. Mikhaleva¹, Kseniya V. Fedorova², Ludmila N. Sokolova¹

¹Tver State Medical University, Tver, Russia

²Private practice LLC "Impuls", Tver, Russia

Abstract:

Currently, many orthodontists often prescribe the method of rapid palatal expansion (RPE) to patients, however, there are no clear criteria for indications for the use of the method based on cone-beam computer tomography (CBCT) in the available literature.

Aim. Determination of indications for the use of the technique of rapid palatal expansion based on the data of the CBCT.

Materials and methods. a retrospective analysis of control and diagnostic models and CBCT of 40 patients with diagnosed narrowing of the upper jaw was carried out. All the subjects were divided into two groups: the first was patients who were treated with RPE devices. The second is patients whose orthodontic treatment used other methods (mainly expanding removable plate apparatus or partial bracket system). The analysis of control and diagnostic models according to the Pona method and the determination of palate narrowing by CBCT were carried out. Comparison of the two groups by a quantitative indicator having a normal distribution, provided that the variances were equal, was performed using the Student's t-test, with unequal variances – Welch's t-test. The comparison of the two groups by a quantitative indicator, the distribution of which differed from the normal one, was carried out using the Mann-Whitney U-test.

Results. Analysis of measurements in the area of premolars and molars by the Pona method in both groups revealed no statistically significant differences ($p = 0.093$, $p = 0.137$, respectively). However, when analyzing the indicators obtained by measuring the width of the palate at the level of the deepest points of the bone base in the projection of the Pon line, it showed the presence of statistically significant differences ($p < 0.001$). The following values were obtained: the average width of the palate at the molar level in patients using the RPE method was 24 ± 2 mm, in the second group – 30 ± 2 mm. At the premolar level, the average width of the palate in patients treated with the RPE method is 20 mm, in group 2 – 22 mm.

Conclusions. With a narrowing of the palate less than 26 mm at the level of the molars and less than 20 mm in the premolar region, the use of methods of rapid palatal expansion can be shown. Further development of the methodology and indications for treatment with rapid palatal dilation devices is required.

Keywords: rapid palatal expansion, cone-beam computed tomography, maxillary transverse constriction, orthodontic treatment.

Received: 10.05.2022; **revised:** 12.06.2022; **accepted:** 19.06.2022.

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

Acknowledgments: there are no funding and individual acknowledgments to declare.

For citation: Anna A. Smirnova, Elizaveta V. Motornova, Irina I. Mikhaleva, Kseniya V. Fedorova, Ludmila N. Sokolova. Indications for treatment of rapid palatal expansion devices based on cone-beam computed tomography. *Endodontics today*. 2022; 20(2):183-188. DOI: 10.36377/1726-7242-2022-20-2-183-188.

Сужение верхней челюсти в трансверсальной плоскости является одной из наиболее распространенных скелетных аномалий в челюстно-лицевой области [1]. Данная патология широко распространена во всех возрастных группах, на всех этапах формирования прикуса – от временного до постоянного. Распространенность сужения верхней челюсти в трансверсальной плоскости среди пациентов, обращающихся за ортодонтической помощью, может достигать 23,3% среди детского возраста. Если вовремя не устранить данную патологию, то ситуация может усугубиться и перерасти в более сложный для исправления неправильный прикус, препятствующий росту и развитию лицевого скелета [2]. Одним из методов коррекции сужения верхней челюсти в трансверсальной плоскости является методика быстрого небного расширения RPE (rapid palatal expansion) [3]. Данная методика является достаточно популярной среди ортодонтотв и заключается в использовании специальных аппаратов – небных расширителей для раскрытия срединного небного шва. На сегодняшний день существуют различные варианты фиксации аппаратов RPE (аппараты Нурах и Haas). Эффективность применения обоих аппаратов одинакова [4,5,6]. Однако применение данного метода сопряжено с рядом недостатков. Основные из них: выраженная болезненность при лечении, высокая цена аппарат, а также продолжительность сроков лечения [7].

Диагноз сужение верхней челюсти, устанавливаются на основании клинического и рентгенологического обследования, а также после изучения и измерения диа-

гностических моделей челюстей. Один из наиболее популярных методов определения ширины зубной дуги в области премоляров и моляров – метод Пона (1907 год), который определяет индивидуальную норму ширины зубных дуг. Точки Пона на верхней челюсти расположены на первых премолярах – в области середины межбугорковой фиссуры, а на первых молярах – на передней фиссуре [8]. Однако, по мнению ряда авторов, метод Пона не всегда является показательным, так как премоляры, а особенно моляры, могут иметь вестибулярное или оральное отклонение, поэтому расстояния между первыми молярами и премолярами верхней челюсти не всегда отображает истинную клиническую ситуацию [9]. Степень сужения верхней челюсти целесообразно анализировать, используя современный дополнительный метод исследования, такой как конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) [10]. Применение КЛКТ позволяет оценить поперечные размеры верхней челюсти в любой области, а также измерить осевой наклон боковых зубов во всех трех плоскостях [11]. Кроме того с помощью КЛКТ у врачей есть возможность определить костный или зубной характер трансверсального сужения челюсти [12]. Несмотря на то, что в стоматологии КЛКТ стало использоваться с 1998 года, научные доказательства повышения качества планирования ортодонтического лечения и оценки его результатов появились только недавно [13]. 3D-технология претерпевает быструю эволюцию, но изучения показаний для проведения КЛКТ и разработка протоколов диагностики, нуждаются в дальнейших исследованиях [10]. В доступных

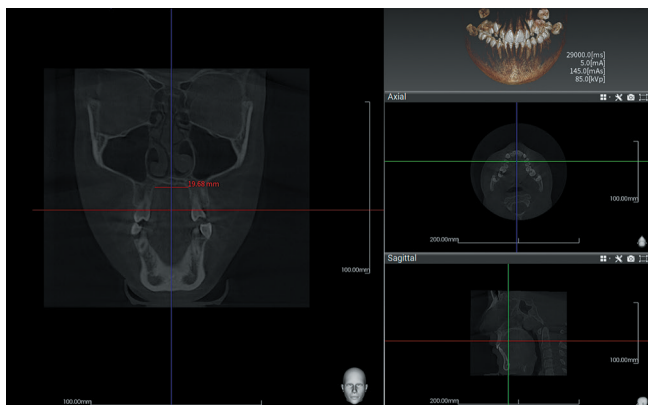


Рис. 1. Ориентиры для измерения ширина небного свода в коронарной проекции в области премоляров.

Fig. 1. Landmarks for measuring the width of the palatine arch in the coronal projection in the premolar region.

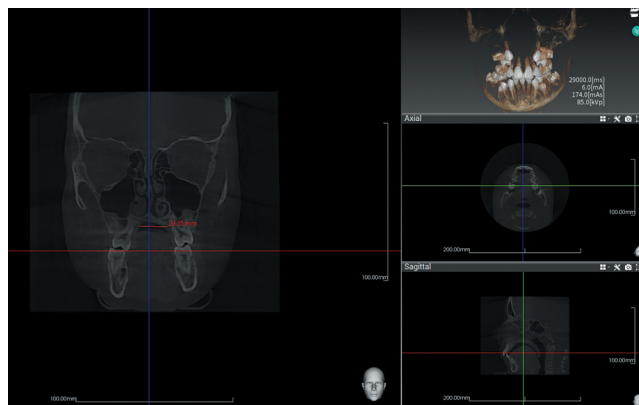


Рис. 2. Ориентиры для измерения ширина небного свода в коронарной проекции в области моляров.

Fig. 2. – Landmarks for measuring the width of the palatine arch in the coronal projection in the molar region.

Таблица 1 – Характеристика количественных переменных.

Степень сужения верхней челюсти	n	M ± SD / Me (мм)	M ± SD / Me (мм)	95% ДИ / Q1 – Q2	min	max
В области моляров (метод Пона) на КДМ	40	3 ± 1	1 – 6	0	0	14
В области премоляров на КЛКТ	40	22 ± 2	20 – 22	14	14	24
В области моляров на КЛКТ	40	27 ± 4	25 – 29	17	17	32
В области премоляров (метод Пона) на КДМ	40	3	2 – 6	1	1	14

Table 1 – Characteristics of quantitative variables.

Degree of maxillary constriction	n	M ± SD / Me (мм)	95% ДИ / Q1 – Q2	min	max
In the area of molars (Pont 's method) on control and diagnostic models	40	3 ± 1	1 – 6	0	14
In the area of premolars on CBCT	40	22 ± 2	20 – 22	14	24
In the area of molars on CBCT	40	27 ± 4	25 – 29	17	32
In the area of premolars (Pont 's method) on control and diagnostic models	40	3	2 – 6	1	14

нам литературных интернет источниках отсутствуют показания к применению аппаратов быстрого небного расширения на основании данных КЛКТ.

ЦЕЛЬ

Исследования явилось определение на основании данных КЛКТ показаний к применению методики быстрого небного расширения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Было проведено пилотное, стратифицированное, ретроспективное исследование на базе отделения стоматологии детского возраста Тверского ГМУ 40 пациентов с верифицированным диагнозом сужением верхней челюсти; средний возраст – 11±1,4 лет. Все пациенты были разделены на две группы: в группу 1 вошли 20 пациентов, которых лечили аппаратами RPE (на основании плана лечения врача-ортодонта), в 2 группу – 20 пациентов, лечение которых осуществлялось другими способами (преимущественно, расширяющий съемный пластиночный аппарат или лечение брекет-системой). До проведения лучевых биометрических исследований были получены информированные добровольные согласия от законных представителей пациентов. Протокол исследования соответствует Международным и Российским этическим принципам и нормам этической экспертизы (World Medical Association Declaration of Helsinki, 1964) «Этические принципы проведения меди-

цинских исследований, включающих людей в качестве испытуемых» с поправками 64-й Генеральной Ассамблеей ВМА, стандартам проведения клинических исследований (ГОСТ Р 52379-2005), Федеральному закону РФ № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан РФ» от 21.11.2011.

В каждой группе проводили анализ контрольно-диагностический моделей (КДМ) по методике Пона.

Полученная разница между нормой и фактическим размером определяли как степень сужения верхней челюсти в мм. В базу данных вносились значения степени сужения без знака «-». Так же, был проведен анализ КЛКТ по следующей методике: оценку небного свода проводили в коронарной проекции на уровне линии Пона в области премоляров и измерялась ширина неба в самых глубоких точках (рис. 1), второй срез выполнялся так же, но в области моляров (рис. 2).

Статистический анализ проводили с использованием программы StatTech v. 2.6.5 (разработчик – ООО "Статтех", Россия). Количественные показатели оценивали на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро-Уилка (так как число исследуемых менее 50). Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывали с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ); в случае

отсутствия нормального распределения – с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1 – Q3). Сравнение двух групп по количественному показателю, имеющему нормальное распределение, при условии равенства дисперсий выполняли с помощью t-критерия Стьюдента, при неравных дисперсиях – t-критерия Уэлча. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, проводили с помощью U-критерия Манна-Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При анализе КДМ по методу Пона, средняя степень сужения верхней челюсти в области премоляров и моляров составила 3 мм. При анализе небного свода по КЛКТ, средняя ширина в области премоляров была 22 мм, в области моляров – 27 ± 4 мм (табл. 1).

У пациентов при анализе контрольно-диагностических моделей по методу Пона в группе 1 (лечение аппаратом RPE) и группе 2 (лечение другим методом) степени сужения в области моляров, нам не удалось установить статистически значимых различий ($p = 0,137$, используемый метод: U-критерий Манна-Уитни). Так же, при анализе в области премоляров статистически значимые различия установлены не были ($p = 0,093$) (используемый метод: t – критерий Уэлча) (табл. 2).

Однако при анализе срезов КЛКТ у пациентов в группе 1 и группе 2 нами были установлены статистически значимые различия ($p < 0,001$) (используемый метод: U-критерий Манна-Уитни) и ($p <$

0,001) (используемый метод: t-критерий Стьюдента) (табл. 3).

ОБСУЖДЕНИЕ

Представленная методика может быть перспективной для практики врача-ортодонта из-за ее простоты использования. Однозначно, КЛКТ является более информативным методом диагностики и рекомендовано проводить всем пациентам с сужением верхней челюсти.

Похожий метод измерения применялся в исследовании Токаревич И.В. и Хомич А.С. при оценке параметров скелетного расширения по данным КЛКТ, они оценивали между шейками клыков, первых и вторых премоляров и первых моляров [14, с 44].

К ограничениям этого исследования можно отнести небольшой объем выборки, критерии включения не были четко обозначены, так как пациенты уже находились на лечении и не известны обоснования планов лечения. Требуется проведение проспективного когортного исследования с достаточным объемом выборки и жесткими критериями включения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При сужении небного свода меньше 26 мм на уровне моляров может быть показано применение методов быстрого небного расширения. Использование современных методов диагностики, таких как КЛКТ, позволяет врачу получить более объективные данные диагностики и выбрать наиболее подходящий план лечения для конкретного пациента. Требуется дальнейшая разработка методики и показаний к лечению аппаратами быстрого небного расширения.

Таблица 2. Величина ширины неба в области премоляров и моляров по методу Пона.

Область измерения	Группа	n	Степень сужения в области моляров (в мм)			Степень сужения в области премоляров (в мм)		
			M+SD (мм)	95%ДИ	p-value	Me	Q1-Q3	p-value
Группа 1 (лечение RPE)		20	7 ± 5	3-12	0,137	5	3-12	0,093
Группа 2 (контроль)		20	3 ± 2	2-5		2	1-5	

Table 2. The value of the maxillary width in the region of premolars and molars with Pont 's method.

Measurement area	The group	n	Degree of maxillary constriction in the region of molars (mm)			Degree of maxillary constriction in the region of premolars (mm)		
			M+SD (mm)	95%ДИ	p-value	Me	Q1-Q3	p-value
The first group (RPE method)		20	7 ± 5	3-12	0.137	5	3-12	0.093
The second group(control)		20	3 ± 2	2-5		2	1-5	

Таблица 3. Ширина небного свода в области моляров и премоляров по данным КЛКТ.

Метод	Группа	n	Ширина небного свода в проекции моляров			Ширина небного свода в проекции премоляров		
			M+SD (мм)	95%ДИ	p-value	Me	Q1-Q3	p-value
Группа 1 (лечение RPE)		20	24 ± 3	21-26	< 0,001*	20	18-20	< 0,001*
Группа 2 (контроль)		20	30 ± 2	29-31		22	22-23	

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,001$)

Table 3. The width of the palatine arch in the area of molars and premolars according to CBCT information.

Measurement area	The group	n	The width of the palatine arch in the projection of the molars			The width of the palatal arch in the projection of premolars		
			M+SD (mm)	95%ДИ	p-value	Me	Q1-Q3	p-value
The first group (RPE method)		20	24 ± 3	21-26	< 0,001*	20	18-20	< 0,001*
The second group(control)		20	30 ± 2	29-31		22	22-23	

* – the differences of indicators are statistically significant ($p < 0.001$)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Bin Dakhil N, Bin Salamah F. The Diagnosis Methods and Management Modalities of Maxillary Transverse Discrepancy. *Cureus*. 2021 Dec 17;13(12): e20482. doi: 10.7759/cureus.20482.
2. Brunetto DP, Sant'Anna EF, Machado AW, Moon W. Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE). *Dental Press J Orthod*. 2017;22(1):110-125. doi:10.1590/2177-6709.22.1.110-125.sar
3. Lyu CX, Yang L, Chen LL, Yu FY, Lu HP. [Advance and review: miniscrew-assisted rapid palatal expansion]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2019 Nov 9;54(11):778-782. Chinese. doi: 10.3760/cma.j.is.sn.1002-0098.2019.11.011.
4. Araújo MC, Bocato JR, Oltramari PV, de Almeida MR, Conti AC, Fernandes TM. Tomographic evaluation of dentoskeletal effects of rapid maxillary expansion using Haas and Hyrax palatal expanders in children: A randomized clinical trial. *J Clin Exp Dent*. 2020 Oct 1;12(10):e922-e930. doi: 10.4317/jced.57277.
5. Façanha AJ, Lara TS, Garib DG, da Silva Filho OG. ransverse effect of Haas and Hyrax appliances on the upper dental arch in patients with unilateral complete cleft lip and palate: a comparative study. *Dental Press J Orthod*. 2014 Mar-Apr;19(2):39-45. doi:10.1590/2176-9451.19.2.039-045.
6. Mohan CN, Araujo EA, Oliver DR, Kim KB. Long-term stability of rapid palatal expansion in the mixed dentition vs the permanent dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2016 Jun; 149 (6): 856-62. doi: 10.1016/j.ajodo.2015.11.027.
7. Haas A.J. *Angle Orthod*.1980;50:189–217.
8. Feștilă D, Enache AM, Nagy EB, Hedeșiu M, Ghergie M. Testing the Accuracy of Pont's Index in Diagnosing Maxillary Transverse Discrepancy as Compared to the University of Pennsylvania CBCT Analysis. *Dent J (Basel)*. 2022 Feb 4;10(2):23. doi: 10.3390/dj10020023.
9. Rath MK, Fida M. Applicability of Pont's index in orthodontics. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2014 Apr;24(4):256-60.
10. Sawchuk D, Currie K, Vich ML, Palomo JM, Flores-Mir C. Diagnostic methods for assessing maxillary skeletal and dental transverse deficiencies: A systematic review. *Korean J Orthod*. 2016 Sep;46(5):331-42. doi: 10.4041/kjod.2016.46.5.331.
11. Lo Giudice A, Ronsiville V, Lagravere M, Leonardi R, Martina S, Isola G. Transverse dentoalveolar response of mandibular arch after rapid maxillary expansion (RME) with tooth-borne and bone-borne appliances. *Angle Orthod*. 2020 Sep 1;90(5):680-687. doi: 10.2319/042520-353.1.
12. Festila D., Enache M., Ghergie L.M. Treatment modalities of skeletal maxillary deficiency: a review. *Romanian Journal of Stomatology*. 2018;64: 172-178. doi: 10.37897/RJS.2018.3.8.
13. Kapila SD, Nervina JM. CBCT in orthodontics: assessment of treatment outcomes and indications for its use. *Dentomaxillofac Radiol*. 2015;44(1):20140282. doi: 10.1259/dmfr.20140282.
14. Токарев И.В., Хомич А.С. Оценка параметров скелетно-го расширения верхней челюсти аппаратами с разным типом опоры. *Современная стоматология 2018 (2)* URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-parametrov-skeletnogo-rasshireniya-verhney-chelyusti-apparatami-s-raznym-tipom-opory>.

REFERENCES:

1. Bin Dakhil N, Bin Salamah F. The Diagnosis Methods and Management Modalities of Maxillary Transverse Discrepancy. *Cureus*. 2021 Dec 17;13(12): e20482. doi: 10.7759/cureus.20482.
2. Brunetto DP, Sant'Anna EF, Machado AW, Moon W. Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE). *Dental Press J Orthod*. 2017;22(1):110-125. doi:10.1590/2177-6709.22.1.110-125.sar
3. Lyu CX, Yang L, Chen LL, Yu FY, Lu HP. [Advance and review: miniscrew-assisted rapid palatal expansion]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2019 Nov 9;54(11):778-782. Chinese. doi: 10.3760/cma.j.is.sn.1002-0098.2019.11.011.
4. Araújo MC, Bocato JR, Oltramari PV, de Almeida MR, Conti AC, Fernandes TM. Tomographic evaluation of dentoskeletal effects of rapid maxillary expansion using Haas and Hyrax palatal expanders in children: A randomized clinical trial. *J Clin Exp Dent*. 2020 Oct 1;12(10):e922-e930. doi: 10.4317/jced.57277.
5. Façanha AJ, Lara TS, Garib DG, da Silva Filho OG. ransverse effect of Haas and Hyrax appliances on the upper dental arch in patients with unilateral complete cleft lip and palate: a comparative study. *Dental Press J Orthod*. 2014 Mar-Apr;19(2):39-45. doi:10.1590/2176-9451.19.2.039-045.
6. Mohan CN, Araujo EA, Oliver DR, Kim KB. Long-term stability of rapid palatal expansion in the mixed dentition vs the permanent dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2016 Jun; 149 (6): 856-62. doi: 10.1016/j.ajodo.2015.11.027.
7. Haas A.J. *Angle Orthod*.1980;50:189–217.
8. Feștilă D, Enache AM, Nagy EB, Hedeșiu M, Ghergie M. Testing the Accuracy of Pont's Index in Diagnosing Maxillary Transverse Discrepancy as Compared to the University of Pennsylvania CBCT Analysis. *Dent J (Basel)*. 2022 Feb 4;10(2):23. doi: 10.3390/dj10020023.
9. Rath MK, Fida M. Applicability of Pont's index in orthodontics. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2014 Apr;24(4):256-60.
10. Sawchuk D, Currie K, Vich ML, Palomo JM, Flores-Mir C. Diagnostic methods for assessing maxillary skeletal and dental transverse deficiencies: A systematic review. *Korean J Orthod*. 2016 Sep;46(5):331-42. doi: 10.4041/kjod.2016.46.5.331.
11. Lo Giudice A., Ronsiville V., Lagravere M., Leonardi R., Martina S., Isola G. Transverse dentoalveolar response of mandibular arch after rapid maxillary expansion (RME) with tooth-borne and bone-borne appliances. *Angle Orthod*. 2020 Sep 1;90(5):680-687. doi: 10.2319/042520-353.1.
12. Festila D., Enache M., Ghergie L.M. Treatment modalities of skeletal maxillary deficiency: a review. *Romanian Journal of Stomatology*. 2018;64: 172-178. doi: 10.37897/RJS.2018.3.8.
13. Kapila SD, Nervina JM. CBCT in orthodontics: assessment of treatment outcomes and indications for its use. *Dentomaxillofac Radiol*. 2015;44(1):20140282. doi: 10.1259/dmfr.20140282.
14. Takarevich I., Khomich A. Evaluation of parameters of skeletal maxillary expansion achieved. *Sovremennaya stomatologiya 2018 (2)* URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-parametrov-skeletnogo-rasshireniya-verhney-chelyusti-apparatami-s-raznym-tipom-opory>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

- Смирнова А.А.*¹ – ассистент кафедры детской стоматологии и ортодонтии, ORCID ID: 0000-0002-1881-3910.
*Гаврилова О.А.*¹ – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой детской стоматологии и ортодонтии, ORCID ID: 0000-0001-9227-9173.
*Моторнова Е.В.*¹ – студентка стоматологического факультета, ORCID ID: 0000-0002-7315-3492.
*Михалева И.И.*¹ – студентка стоматологического факультета, ORCID ID: 0000-0002-0815-9302.
*Федорова К. В.*² – врач-ортодонт, ORCID ID: 0000-0002-1613-6581.
*Соколова Л.Н.*¹ – кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии, ORCID ID: 0000-0002-8226-1807.

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 170100, Российская Федерация, Тверь, ул. Советская, д. 4.

²ООО «Импульс», Тверь, Россия.

AUTHOR INFORMATION:

- Anna A. Smirnova*¹ – DMD, Assistant Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, ORCID ID: 0000-0002-1881-3910.
*Olga A. Gavrilova*¹ – DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, ORCID ID: 0000-0001-9227-9173.
*Elizaveta V. Motornova*¹ – student of the Faculty of Dentistry, ORCID ID: 0000-0002-7315-3492.
*Irina I. Mikhaleva*¹ – student of the Faculty of , ORCID ID: 0000-0002-0815-9302.

*Kseniya V. Fedorova*² – Orthodontist, ORCID ID: 0000-0002-1613-6581.

*Ludmila N. Sokolova*¹ – DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, ORCID ID: 0000-0002-8226-1807.

Tver State Medical University, 4 Sovetskaya st, Tver, 170100, Russia.

Private practice LCC “Impuls”, Tver, Russia.

ВКЛАД АВТОРОВ:

Смирнова А.А. – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; анализ и интерпретация данных.

Гаврилова О.А. – подготовка статьи, окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

Моторнова Е.В. – сбор данных и анализ.

Михалева И.И. – сбор данных и анализ.

Федорова К.И. – сбор данных и анализ.

Соколова Л.Н. – подготовка статьи.

AUTHOR'S CONTRIBUTION:

Anna A. Smirnova – has made a substantial contribution to the concept or design of the article; analysis, or interpretation of data for the article.

Olga A. Gavrilova – drafted the article, approved the version to be published.

Elizaveta V. Motornova – the acquisition, analysis of data for the article.

Irina I. Mikhaleva – the acquisition, analysis of data for the article.

Kseniia V. Fedorova – the acquisition, analysis of data for the article.

Ludmila N. Sokolova – drafted the article.

Координаты для связи с авторами / Correspondent author:

Смирнова А.А. / Anna A. Smirnova, E-mail: Annasemen-69@mail.ru, +7 (4822) 42-91-87