

Nasirova S.R. Some indicators of cytokine status in newborns with necrotizing enterocolitis // Russian Pediatric Journal. 2022; T. 3. No. 1: 216.

5. Сахарова Е.С., Кешишян Е.С., Алямовская Г.А., Зиборова М.И. Недоношенность как медико-социальная проблема здравоохранения. Часть 2 // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2017; Т. 62, № 4: 37-42. doi: 10.21508/1027-4065-2017-62-4-37-42.

Sakharova E.S., Keshishian E.S., Alyamovskaya G.A., Ziborova M.I. Premature birth as a medical and social healthcare problem. Part 2 // Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics. 2017; T. 62. No. 4: 37-42. doi: 10.21508/1027-4065-2017-62-4-37-42.

6. Свирский А.А., Севковский И.А., Аверин В.И., Мараховский К.Ю., Махлин А.М., Валек Л.В. и др. Некротизирующий энтероколит у новорожденных // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2016; № 3: 19-20.

Svirsky A.A., Sevkovsky I.A., Averin V.I., Makhovsky K.Yu., Makhlin A.M., Valek L.V. et al. Necrotizing enterocolitis of newborns – pressing issues and factors prognosticating treatment outcome // Russian Bulletin of Pediatric Surgery, Anesthesiology and Reanimatology 2016; No. 3: P. 19–20.

7. Фазылова А.Ш., Ахмедова Д.И., Камиллова А.Т., Хасанова С.С. Прогностические критерии развития некротизирующего энтероколита у глубоко недоношенных новорожденных // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2021; Т. 66, №6: 58-62. doi: 10.21508/1027-4065-2021-66-6-58-62.

Fazylova A.S., Akhmedova D.I., Kamilova A.T., Khasanova S.S. Prognostic criteria for the development of necrotizing enterocolitis in deeply premature newborns // Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics. 2021; T. 66. No.6: 58-62. doi: 10.21508/1027-4065-2021-66-6-58-62.

8. Хворостов И.Н., Дамиров О.Н., Смирнов И.Е., Кучеренко А.Г. Прогнозирование течения и исходов язвенно-некротического энтероколита у новорожденных // Российский педиатрический журнал. 2014; № 2: 10-14.

Khvorostov I.N., Damirov O.N., Smirnov I.E., Kucherenko A.G. Forecasting the course and outcomes of ulcerative necrotic enterocolitis in newborns // Russian Pediatric Journal. 2014; No. 2: 10-14.

9. Clark DA, Miller MJ. Intraluminal pathogenesis of necrotizing enterocolitis. J Pediatr 1990;117:64-7.

10. Eibl MM, Wolf HM, Furnkranz H, Rosenkranz A. Prevention of necrotising enterocolitis in low birthweight infants by IgA-IgG feeding. N Engl J Med 1988;319:1-7.

11. Gairabekova D, van Rosmalen J, Duvekot J. Outcome of early-onset fetal growth restriction with or without abnormal umbilical artery Doppler flow. Acta Obstet Gynecol Scand. 2021 Aug;100(8):1430-1438. doi: 10.1111/aogs.14142.

12. Gale C, Jeyakumaran D, Battersby C, Ougham K, Ojha S, Culshaw L, Selby E, Dorling J, Longford N. Nutritional management in newborn babies receiving therapeutic hypothermia: two retrospective observational studies using propensity score matching. Health Technol Assess. 2021 Jun;25(36):1-106. doi: 10.3310/hta25360.

13. Garite TJ, Combs CA, Maurel K, Das A, Huls K, Porreco R, et al. Obstetrix Collaborative Research Network. A multicenter prospective study of neonatal outcomes at less than 32 weeks associated with indications for maternal admission and delivery. Am J Obstet Gynecol. 2017 Jul;217(1):72.e1-72.e9. doi: 10.1016/j.ajog.2017.02.043.

14. Kliegman RM, Pittard WB, Fanaroff AA. Necrotizing enterocolitis in neonates fed human milk. J Pediatr 1979;95:450-3.

15. Malcolm G, Ellwood D, Devondale K, Beilby R, Henderson Smart D. Absent or reversed end diastolic flow velocity in the umbilical artery and necrotising enterocolitis: a casecontrol study. Arch Dis Child 1991;66:805-7.

16. Martin JA, Hamilton BE, Osterman MJK, Driscoll AK. Births: Final Data for 2019. Natl Vital Stat Rep. 2021 Apr;70(2):1-51. PMID: 33814033.

17. Meyer CL, Payne NR, Roback SA. Spontaneous, isolated intestinal perforations in neonates with birth weight less than 1,000 g not associated with necrotizing enterocolitis. J Pediatr Surg. 1991 Jun;26(6):714-7. doi: 10.1016/0022-3468(91)90017-n.

18. Warner BB, Deych E, Zhou Y, Hall-Moore C, Weinstock GM, Sodergren E, et al. Gut bacteria dysbiosis and necrotising enterocolitis in very low birthweight infants: a prospective case-control study. Lancet. 2016 May 7;387(10031):1928-36. doi: 10.1016/S0140-6736(16)00081-7.

19. Weinberg G, Kleinhaus S, Boley SJ. Idiopathic intestinal perforation in the newborn: an increasingly common entity. J Pediatr Surg 1989;24:1007-8.

З.В. Гасымова, В.А. Велиева, О.Ф. Гасымов, И.А. Гафаров

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕТЕНЦИИ НИЖНИХ ТРЕТЬИХ МОЛЯРОВ ПО ДАННЫМ УГЛОВ НАКЛОНОВ НА ОРТОПАНТОГРАММАХ

DOI 10.25789/YMJ.2025.90.03

УДК 616.314-76

Проведена оценка диагностической значимости (чувствительности и специфичности) ретенции зачатков нижних третьих моляров у 121 пациента в возрасте от 7 до 23 лет, обратившихся в клинику ортодонтии с жалобами на неправильный прикус. Пациентам в процессе ортодонтического лечения сделаны по несколько ортопантограмм, а именно: до начала лечения, после завершения лечения съёмными аппаратами, после завершения лечения несъёмной техникой, а также в ретенционном периоде. В общей сложности для оценки положения нижних третьих моляров был проведен ретроспективный анализ 1085 зачатков нижних третьих моляров на 551 ортопантограммах, полученных у пациентов с зубочелюстными аномалиями до, в процессе и после ортодонтического лечения, а также в ретенционном периоде. Выявлено, что у пациентов начиная с 14 лет, угол наклона зачатков НТМ позволяет с чувствительностью 64,8±6,5%, и специфичностью 71,4±6,0% прогнозировать их ретенцию. С увеличением возраста с более высокой степени чувствительности и специфичности возможно прогнозировать ретенцию даже при малых углах (менее 40 град).

Азербайджанский государственный институт усовершенствования врачей имени А. Алиева (AZ 370012, Республика Азербайджан, г. Баку, ул. Музафара Гасанова, 35); **ГАСЫМОВА Зибя Вагиф кызы** – д.м.н., зав. кафедрой, ORCID: 0000-0001-6100-1830, zeba_gasimova@mail.ru; **ГАСЫМОВ Орхан Фуад оглу** – д. филос. по медицине, доцент, ORCID: 0000-0002-8517-0214, orkhan_gasimov@yahoo.com; **ВЕЛИЕВА Вусаля Ариф кызы** – ст. лаб., ORCID: 0009-0007-2117-6880, v_832001@yahoo.com; **ГАФАРОВ Исмаил Адиль оглу** – д. филос. по физ.-мат. н., доцент, зав. кафедрой, Азербайджанский Медицинский Университет (AZ 370012, Республика Азербайджан, г. Баку, ул. Братьев Мардановых, 100), ORCID: 0000-0002-7725-2842, dr.Gafarov@hotmail.com.

Использование этих методов в диагностике ретенции зубов может привести к повышению эффективности профилактики патологических состояний, связанных с нарушением процесса прорезывания зуба.

Ключевые слова: нижние третьи моляры, ретенция, динамика прорезывания на ортопантограммах.

The aim of the study was to evaluate the diagnostic value (sensitivity and specificity) of lower third molar bud impaction in 121 patients aged 7 to 23 years who presented to an orthodontic clinic with complaints of different malocclusions. All patients underwent multiple panoramic radiographs during orthodontic treatment, specifically: before treatment initiation, after completion of phase 1 therapy, after fixed appliance therapy, and during the retention period.

A retrospective analysis was conducted on a total of 1,085 lower third molar buds across 551 panoramic radiographs obtained from patients with malocclusions before, during, and after orthodontic treatment, as well as during the retention phase.

The study revealed that starting from the age of 14, the inclination angle of lower third

molar buds allow prediction of their impaction rate with a sensitivity of $64.8 \pm 6.5\%$ and a specificity of $71.4 \pm 6.0\%$. As age increases, higher sensitivity and specificity enable impaction rate prediction even with smaller angles (less than 40°).

The application of these diagnostic methods can enhance the effectiveness of preventive measures for pathological conditions associated with delayed tooth eruption.

Keywords: lower third molars, impaction, eruption dynamics on panoramic radiographs

Для цитирования: Гасимова З.В., Велиева В.А., Гасымов О.Ф., Гафаров И.А. Прогнозирование ретенции нижних третьих моляров по данным углов наклонов на ортопантомограммах. Якутский медицинский журнал. 2025; 90(2): 13-19. <https://doi.org/10.25789/YMJ.2025.90.03>

Введение. Как известно, ретенция нижних третьих моляров (НТМ) является наиболее распространенной патологией у пациентов с зубочелюстными аномалиями [2, 4, 18, 27]. Исследования показывают, что с увеличением возраста угол наклонов зачатков НТМ меняется, и нередко, после проведенного ортодонтического лечения их давление на нижний зубной ряд приводит к рецидивам и скученности во фронтальном участке нижней челюсти [1, 17, 24]. В то же время группа авторов считает, что прорезыванием НТМ не оказывает влияния на скученность и не приводит к рецидивам аномалий [13, 28].

Классическая диагностика для выявления зачатков НТМ и их углов наклона была основана на рентгенологическом исследовании – ортопантомограмме [3, 8, 16]. Для более детального изучения расположения зачатков и их взаимоотношений в последующем проводят компьютерно-томографическое (КТ) исследование [14]. Тем не менее, высокая доза излучения при проведении КТ не позволяет проводить многократные исследования в динамике, поэтому ортопантомограмма до сегодняшнего дня остается актуальным методом исследования, позволяющем всесторонне исследовать данную анатомическую область в динамике и проследить за изменениями углов наклонов зачатков НТМ, их дальнейшим прорезыванием или ретенцией [5, 19, 21].

Целью исследования была оценка диагностической значимости (чувствительности и специфичности) ретенции зачатков нижних третьих моляров у пациентов, обратившихся в клинику ортодонтии с жалобами на неправильный прикус.

Материалы и методы. В исследование были включены 121 пациент, обратившийся с различными зубочелюстными аномалиями (ЗЧА). Пациентов мужского пола было 54 человека (44,6%) и женского пола 67 человек (55,4%). При проведении Pearson-Chi-Square tests значимой разницы в гендерном аспекте не выявлено ($p=0,589$).

Всего у 121 пациента изучено 550 ортопантомограмм и обследована динамика изменения наклонов 1085 НТМ в возрастном аспекте.

Статистическая обработка результатов осуществлялась методами вариационного (U-test Mann-Whitney), дисперсионного (F-Fisher и FS-Fisher-Snedecor) и ROC-анализов (вычислением точки отсечения, чувствительности и специфичности теста) в статистическом пакете IBM statistics SPSS-26. Нулевую гипотезу отвергали при $p < 0,050$ [20].

Результаты и обсуждение. Для проведения анализа организованы 2 группы данных. В первую группу занесены результаты ортопантомограмм 38 или 48 зубов, которые прорезались полностью в динамике ($n=626$), во вторую группу – ортопантомограммы ретинированных (непрорезавшихся) или удаленных в ходе наблюдения ($n=459$).

При изучении ортопантомограмм пациентов в возрасте 7 лет, в 10 случаях средний угол наклона прорезавшихся зубов был равен $59,2 \pm 3,6^\circ$, в то время как в 3-х случаях, когда в последующем зубы оказались ретинированными, средний угол наклона равнялся $49,2 \pm 0,9^\circ$ ($p = 0,318$). В возрастах 8 и 9 лет, углы наклонов непрорезавшихся в последующем НТМ больше ($61,4 \pm 7,4^\circ$ и $61,4 \pm 8,9^\circ$), чем у ретинированных ($63,7 \pm 8,4^\circ$ и $55,3 \pm 3,6^\circ$) соответственно, однако решать вопрос удаления НТМ в данном возрасте пока еще рано ($p = 0,631$ и $0,136$).

В 10-летнем возрасте углы наклонов НТМ и прорезавшихся и непрорезавшихся зубов статистически не отличаются ($p=0,827$), так как в 17 случаях прорезавшихся и в 23 случаях, ретинированных, они составляли соответственно $59,4 \pm 2,2^\circ$ и $60,6 \pm 1,6^\circ$. Такая тенденция наблюдалась до 13 лет, лишь после которого средние значения углов в группе прорезывания и в группе ретенции начали статистически отличаться разниться.

Важным статистическим показателем, представляющим собой вероятность правильного прогноза, является ROC-анализ (receiver operating

characteristic) или рабочая характеристика приемника, с помощью которого можно оценить точность предсказания путем построения графика и вычисления площади под ROC-кривой. По координатам ROC-таблицы были определены точки отсечения и по этим точкам вычислены чувствительности и специфичности по прогнозированию ретенции в дальнейшие периоды исследования.

По данным ROC анализа в 10 лет, информативность углов наклонов недостоверна ($p=0,827$), в 11 лет ($p=0,376$), в 12 лет ($p=0,313$) – т.е. невозможно прогнозировать ретенцию в данных возрастных группах (рис. 1а, б, в). Начиная с 11 лет, признаки ретенции появляются, но в этом возрасте статистически значимых результатов не обнаруживается, т.е. в 11 лет 15 зачатков НТМ оказались ретинированными и угол их наклона равнялся $57,3 \pm 2,8^\circ$, в то время как у 55 прорезавшихся зубов угол наклона составил $54,0 \pm 1,6^\circ$.

В 12 лет угол отсечения составил $62,75^\circ$, т.е. с увеличением данного угла вероятность ретенции зубов увеличивается и в этом возрасте имеются хорошие специфичные показатели, но не сенситивные по отношению к ретенции (табл. 1).

Мы изучили результаты углов наклонов 29 ретинированных и 39 не ретинированных зубов и выявили, у 29 пациентов с ретинированными НТМ угол наклона составил $>62,8^\circ$, т.е. сенситивность этого показателя составила $31,0 \pm 8,6\%$. А из 39 не ретинированных зубов у 36 угол наклона был меньше $62,8^\circ$, т.е. специфичность этого показателя в прогнозировании оказалась довольно высокой ($92,3 \pm 4,3\%$).

Значимые связи между прорезавшимися и ретинированными НТМ при изучении наклонов зачатков НТМ обнаружены начиная с 13 лет (табл. 2).

Угол наклона является относительно специфичным и сенситивным показателем при дальнейшем прогнозировании ретенции ($p=0,029$) в возрасте 13 лет (рис.1г). В данном возрасте изучены результаты углов наклонов 46

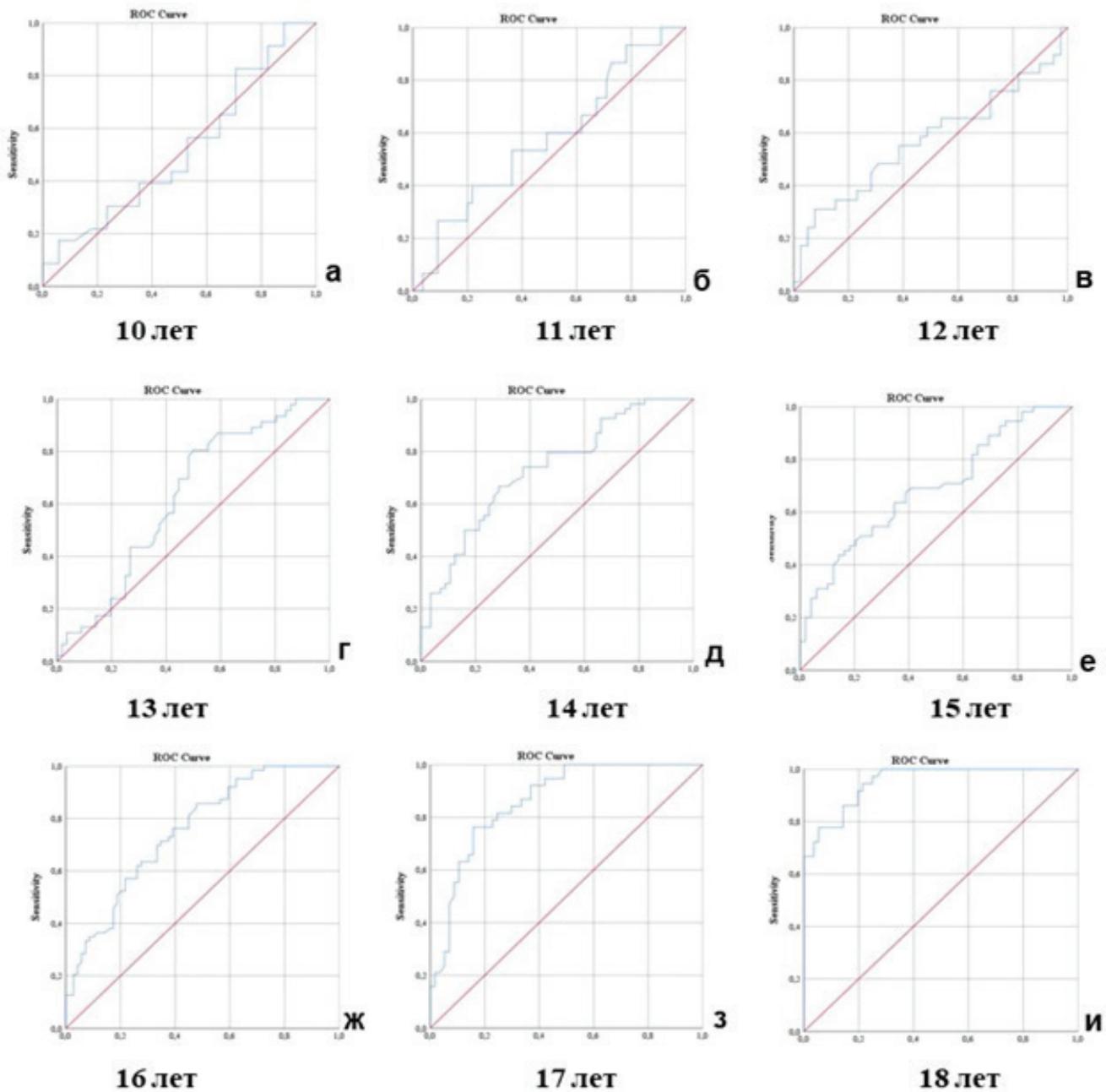


Рис. 1. Результат ROC-анализа в различные возрастные периоды

ретинированных и 56 не ретинированных зубов и выявили, что при дальнейшей ретенции НТМ угол наклона составил $>47,1^\circ$, т.е. чувствительность этого показателя составила $78,3 \pm 6,1\%$. А из 56 не ретинированных зубов у 29 угол наклона был меньше $47,1^\circ$, т.е. специфичность этого показателя в прогнозировании составила $(51,8 \pm 6,7\%)$. Площадь кривой ROC, которая является интегральным параметром чувствительности и специфичности в 13 составляет $0,626 \pm 0,055$ (95 ДИ: $0,517-0,734$), $p=0,029$, можно считать прогностически значимым. Таким образом, начиная с 13 лет возможно прогнозировать ретенцию НТМ.

В 14 лет по данным ROC анализа площадь ROC кривой составляет $0,730 \pm 0,047$ (95 ДИ: $0,637-0,823$), $p<0,001$. Эти данные получены по результатам изучения углов наклонов 54 ретинированных и 56 не ретинированных зубов и выявлено, что в том случае, когда в дальнейшем зуб оказался ретинированным, его угол наклона был больше $51,8^\circ$, т.е. чувствительность этого показателя составила $64,8 \pm 6,5\%$. При выявлении углов наклонов прорезавшихся 56 зубов у 40 – угол наклона был меньше $51,8^\circ$, т.е. специфичность этого показателя в прогнозировании составила $(71,4 \pm 6,0\%)$. (рис. 1д).

Такая же тенденция наблюдается с увеличением возраста. Так, в 15 лет при изучении 55 ретинированных и 49 прорезавшихся зубов установили, что точка отсечения равна $54,7^\circ$, т.е. если угол был больше данного показателя, зуб ретинировался, если же меньше, то прорезывался, что доказывает площадь ROC кривой, равная $0,689 \pm 0,051$ (95 ДИ: $0,588-0,789$), $p<0,001$. В случае ретенции 24 зубов из 55, чувствительность этого показателя равнялась $43,6 \pm 6,7\%$. При прорезывании 42 зубов из 49 специфичность равнялась $85,7 \pm 5,0\%$ (рис. 1е).

С увеличением возраста площадь ROC кривой все более увеличивает-

Таблица 1

Показатели углов наклонов зачатков НТМ в различных возрастных периодах

ся: в 16 лет она равна $0,753 \pm 0,041$ ($p < 0,001$); в 17 лет $0,861 \pm 0,037$ ($p < 0,001$); в 18 лет $0,952 \pm 0,019$ ($p < 0,001$); в 19 лет $0,973 \pm 0,017$ ($p < 0,001$); в 20 лет $0,971 \pm 0,022$ ($p < 0,001$); начиная с 21 по 23 года $1,000 \pm 0,000$ соответственно ($p < 0,001$) – (рис. 1 ж, з, и)

По данным табл. 3, начиная с 17 лет параметр “cut of point” достоверно снижается – $46,3^\circ$; в 18 лет – $36,9^\circ$; в 19 лет – $37,6^\circ$; в 20 – $39,7^\circ$ (рис. 2).

В 16 лет выявлено 63 ретинированных и 69 прорезавшихся зубов, причем точка отсечения равна $42,3^\circ$. Из 63 ретинированных зуба у 54, чувствительность этого показателя была $85,7 \pm 4,4\%$. При прорезывании 36 зубов из 69 чувствительность равнялась $52,2 \pm 6,0\%$.

При обследовании 38 ретинированных и 57 прорезавшихся зубов у пациентов в возрасте 17 лет cut of point составил $46,3^\circ$. У этих пациентов показатель чувствительности при ретенции составил $76,3 \pm 6,9\%$, при прорезывании – $84,4 \pm 4,8\%$.

Показатель чувствительности у пациентов с ретенцией НТМ, начиная с возраста 18 лет увеличивается: в 18 лет он равен $94,4 \pm 3,8\%$; в 19 лет и в 20 лет равен $100,0 \pm 0,000\%$. При прорезывании же зубов этот показатель изменяется следующим образом: в 18 лет – $78,6 \pm 5,5\%$; в 19 лет $92,0 \pm 3,8\%$; в 20 лет $88,5 \pm 6,3\%$.

Это свидетельствует о высокой прогностической значимости углов наклонов НТМ с возрастом пациента, т.е. чем старше пациент, тем легче прогнозировать ретенцию и составить правильный план ортодонтического

	Область под кривой				
	Область	Стандартная ошибка	асимптотическая значимость, (p)	95% Доверительный интервал	
				Нижняя граница	Верхняя граница
10 лет	0,520	0,094	0,827	0,336	0,705
11 лет	0,576	0,084	0,367	0,412	0,740
12 лет	0,572	0,074	0,315	0,427	0,717
13 лет	0,626	0,055	0,029*	0,517	0,734
14 лет	0,730	0,047	<0,001*	0,637	0,823
15 лет	0,689	0,051	0,001*	0,588	0,789
16 лет	0,753	0,041	<0,001*	0,672	0,834
17 лет	0,861	0,037	<0,001*	0,789	0,934
18 лет	0,952	0,019	<0,001*	0,914	0,989
19 лет	0,973	0,017	<0,001*	0,940	1,000
20 лет	0,971	0,022	<0,001*	0,928	1,000
21 год	1,000	0,000	<0,001*	1,000	1,000
22 года	1,000	0,000	<0,001*	1,000	1,000
23 года	1,000	0,000	<0,001*	1,000	1,000

лечения с удалением или без удаления зубов мудрости (табл.3).

Проблемы, связанные с прорезыванием (НТМ), до настоящего времени остаются в центре внимания пациентов, стоматологов-ортодонтов и челюстно-лицевых хирургов [5,27]. В связи с тем, что при прорезывании НТМ меняется угол их наклона, а также формируется корень, располагающийся близко к альвеолярному нерву, то в дальнейшем это создает проблемы хирургам стоматологам при их удалении. Также спорным остается во-

прос о влиянии НТМ на возникновение различных аномалий, прежде всего скученности во фронтальном участке, лингвальном наклоне премоляров, возникновение кариеса вторых моляров и возможность поражения нижнечелюстного нерва и др. [1, 14, 17].

Поэтому многими авторами были сделаны попытки прогнозировать ретенцию НТМ в зависимости от различных параметров на ортопантомограммах [9, 12, 19, 21, 25, 26.] Так, например, в 1993 г. при исследовании 56 непрорезавшихся моляров у пациентов

Таблица 2

Информативность показателей в возрастном аспекте, в точках отсечения

Статистические параметры	12 лет	13 лет	14 лет	15 лет	16 лет	17 лет	18 лет	19 лет	20 лет
Cut off point	$\geq 62,8$	$\geq 47,1$	$\geq 51,8$	$\geq 54,7$	$\geq 42,3$	$\geq 46,3$	$\geq 36,9$	$\geq 37,6$	$\geq 39,7$
Sn%	$31,0 \pm 8,6$	$78,3 \pm 6,1$	$64,8 \pm 6,5$	$43,6 \pm 6,7$	$85,7 \pm 4,4$	$76,3 \pm 6,9$	$94,4 \pm 3,8$	$100,0 \pm 0$	$100,0 \pm 0$
Sp%	$92,3 \pm 4,3$	$51,8 \pm 6,7$	$71,4 \pm 6,0$	$85,7 \pm 5,0$	$52,2 \pm 6,0$	$84,2 \pm 4,8$	$78,6 \pm 5,5$	$92,0 \pm 3,8$	$88,5 \pm 6,3$
ОДЦ %	$66,2 \pm 5,7$	$63,7 \pm 4,8$	$68,2 \pm 4,4$	$63,5 \pm 4,7$	$68,2 \pm 4,1$	$81,1 \pm 4,0$	$84,8 \pm 3,7$	$95,1 \pm 2,4$	$93,0 \pm 3,9$
pPV%	$75,0 \pm 12,5$	$57,1 \pm 6,2$	$68,6 \pm 6,5$	$77,4 \pm 7,5$	$62,1 \pm 5,2$	$76,3 \pm 6,9$	$73,9 \pm 6,5$	$88,6 \pm 5,4$	$85,0 \pm 8,0$
nPV%	$64,3 \pm 6,4$	$74,4 \pm 7,0$	$68,7 \pm 6,1$	$57,5 \pm 5,8$	$80,0 \pm 6,0$	$84,2 \pm 4,8$	$95,7 \pm 3,0$	$100,0 \pm 0$	$100,0 \pm 0$
LR+	поср.	не пр.	поср.	поср.	не пр.	поср.	поср.	отл.	хор.
LR-	не пр.	поср.	поср.	не пр.	поср.	поср.	отл.	отл.	отл.

Примечание. Cut of point (Точка отсечения); Sn (Сенситивность); Sp (Специфичность); ОДЦ (Общая диагностическая ценность); pPV (Прогностическая ценность позитивного результата); nPV (Прогностическая ценность негативного результата); LR+ (Отношение правдоподобия положительного результата); LR- (Отношение правдоподобия отрицательного результата)

в возрасте 20 лет, и через 6 лет были измерены углы наклонов зубов, развитие корней, глубина расположения в костной ткани, взаимоотношение с углом нижней челюсти и вторым моляром. С использованием логистической регрессии, одномерного и двумерного анализа и методов кластеризации авторами был разработан модельный прогноз, основанный на типе ретенции и на его основании было разработано устройство для прогнозирования ретенции у пациентов в возрасте 20 лет [25, 26].

Предложен также графиметрический метод (панораметрия) позволяющий проводить линейные и угловые измерения на нижней челюсти, с помощью которого возможно проводить двусторонние сравнения, а также определять долю скелетных и стоматологических структур. С помощью данного метода можно измерять задние зубы нижней челюсти (Dental Panorametry), нижнюю челюсть (Mandibular Panorametry) и комбинировать нижнюю и верхнюю челюсти (Total Panorametry) [19].

Измерение ретромолярного пространства также проводили для определения различий линейных и угловых показателях между прорезавшимися и ретинированными НТМ на панорамных рентгенограммах 140 пациентов в возрасте от 18 до 30 лет. Авторы изучили следующие параметры: ретромолярное пространство от центра рамуса (Xi-7) и от переднего края рамуса (AER-7), мезиодистальную ширину зачатка, их соотношения, и углы наклонов НТМ. По их мнению, вероятность прорезывания НТМ увеличивается, если ретромолярное пространство, измеренное от переднего края ветви (AER-7) и центра точки (Xi-7), составляет 13 мм и 25 мм соответственно, причем мезиодистальная ширина зуба не играет существенной роли [21].

Связь между ретенцией НТМ и степенью развития корня при обследовании 264 НТМ выявили у 132 пациентов (71 мужчин и 61 женщины) в возрасте от 15 до 20 лет и пришли к заключению, что чем более зрелый зуб в возрасте 15 лет, тем больше вероятность прорезывания (отношение шансов: 3,89, $P < 0,001$). Скорость формирования корня статистически значимо связана с вероятностью прорезывания (отношение шансов: 10,50, $P = 0,041$) [12].

Для раннего прогнозирования прорезывания или ретенции НТМ на цифровой панорамной рентгенографии с использованием 9 линейных и угловых измерений, выявлена значитель-

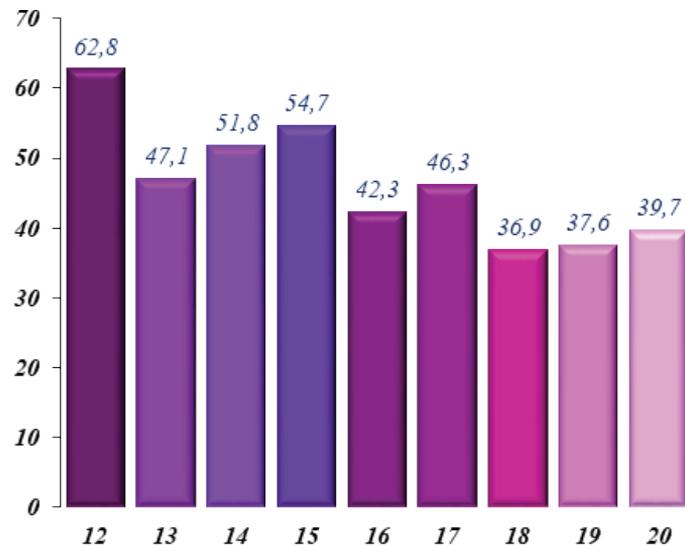


Рис. 2. Углы точек отсечения для прогнозирования ретенции НТМ в различных возрастных группах

ная разница средних значений между ретромолярным пространством, α -углом (угол между длинной осью третьего моляра и гониально-симфизиальной плоскостью) и β -углом (угол между длинной осью нижнечелюстного второго и третьего моляров) – ($P < 0,05$) [11].

Измерив угол и степень ретенции НТМ по их сагитальному отношению к соседнему второму моляру и к окклюзионной плоскости у 43 студентов за 4 года наблюдения, исследователи пришли к выводам, что изменения в положении и наклоне зубов даже после 19 лет невозможно предсказать [22].

Так, после изучения 240 человек в возрасте 18 лет, установлено, при некоторых определенных значениях отношения Ганса и по изменению угла наклона зачатка НТМ к основанию

нижней челюсти и относительно второго нижнего моляра можно предсказывать ретенцию или прорезывание НТМ, и влияет на скученность переднего сегмента нижней челюсти [24].

Поэтому для получения более точных прогностических параметров некоторые авторы предлагали использовать компьютерные томограммы и боковые цефалогаммы, на которых возможно изучение ретромолярного пространства, различных углов и пропорций [6, 10, 14, 23].

Пациентам в количестве 53 человек до ортодонтического лечения измеряли и сравнивали угол челюсти с сагитальным расстоянием от передней границы нижнечелюстной ветви до альвеолярного края между режцами нижней челюсти, а также мезиодистальную ширину второго моляра. Авторы выявили корреляцию между

Таблица 3

Сила влияния фактора эффективности (EIF) ангуляции зачатков НТМ на прогноз дальнейшего прорезывания в возрастном аспекте

Возраст	Точка отсечения	Степень влияния фактора (95% ДИ)	P_{FS}
12 лет	$>62,8$	10,1 (4,7-15,5)	0,008*
13 лет	$\geq 47,1$	10,5 (6,9-14,0)	0,001*
14 лет	$\geq 51,8$	15,2 (12,1-18,3)	$<0,001$ *
15 лет	$\geq 54,7$	11,4 (8,0-14,8)	$<0,001$ *
16 лет	$\geq 42,3$	19,0 (16,5-21,4)	$<0,001$ *
17 лет	$\geq 46,3$	57,8 (56,0-59,6)	$<0,001$ *
18 лет	$\geq 36,9$	103,2 (103,1-103,4)	$<0,001$ *
19 лет	$\geq 37,6$	343,6 (331,7-355,5)	$<0,001$ *
20 лет	$\geq 39,7$	217,1 (206,0-228,1)	$<0,001$ *

P_{FS} – статистическая значимость по Fish-Snedecor

всеми измерениями на профилях и панорамными рентгенограммами и предложили формулу для расчета вероятности прорезывания НТМ и представили метод прогнозирования прорезывания НТМ [6].

Статистически значимое влияние угла β и расстояния между гонионом и гнатионом (Go-Gn) на уровень прорезывания НТМ ($P < 0.01$ и $P < 0.15$ соответственно) при измерении боковых цефалогрaмм обнаружили [10]. По их данным, ретенция НТМ была значительно выше у взрослых с классом 2 (62.3%) по сравнению с классом 3 (31.7%; $P < 0.13$).

Клиническое, биометрическое и рентгенологическое обследование до лечения и через 2 года у 78 пациентов провели [23], и пришли к выводам, что увеличение ретромолярного пространства в случае без удаления зубов составило 1,2-2,2 мм, с удалением премоляров 2-2,7 мм, и 4,5-6,8 мм. При удалении первого моляра, т.е. удаление премоляров мало влияет на изменение ретромолярного пространства; и наоборот, удаление первых моляров увеличивает это пространство, что важно учитывать при составлении плана лечения.

Для предсказания прорезывания или ретенции НТМ путем проведения анкетирования среди врачей хирургов-стоматологов и ортодонтaм выявлен факт, что основе только ортопантограмм невозможно предсказать ретенцию НТМ [5, 8, 29].

Проведено ретроспективное длительное исследование прорезывания НТМ с помощью искусственного интеллекта [7]. Выбран 771 пациент, имеющих по две панорамные рентгенограммы: первая, полученная в возрасте 8-15 лет (T1), а вторая в возрасте от 16 до 23 лет. Результаты исследования показали, что прорезывание зубов наступало в том случае, если имелось достаточное место в ретромолярном пространстве и начальный угол был $< 32^\circ$.

Также с помощью различных форм искусственного интеллекта EfficientNet, EfficientNetV2, MobileNet Large, MobileNet Small, ResNet18 и ShuffleNet, изучив 6624 НТМ на 3422 ортопантограммах и пришли к выводам, что наиболее высокой точности для классификации достигла EfficientNet 83,7% [15].

Таким образом, несмотря на большое количество литературных данных, до сих пор нет конкретного мнения о необходимости оставлять или удалять зачатки НТМ до начала ортодонтиче-

ского лечения или же после него, для профилактики рецидивов и скученности нижних резцов.

Заключение. Поскольку до сегодняшнего времени невозможно точно предсказать прорезаются ли зачатки НТМ или нет, наиболее правильной стратегией будет наблюдение в динамике углов наклонов НТМ через регулярные промежутки времени. Полученные нами статистические данные точек отсечения (cut of point) по углу наклона зачатка НТМ в различные возрастные периоды в клинической практике позволяют ортодонтам прогнозировать дальнейшую ретенцию зуба. Желательно проведение дальнейших исследований путем сравнения цефалометрических показателей с данными ортопантограмм для выявления более точных критериев прогноза в раннем возрасте.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

- Арсенина О.И., Шишкин К.М., Шишкин М.К. и др. Третьи постоянные моляры. Их влияние на зубоальвеолярные дуги // Российская стоматология. 2016; №2: 33-40. doi: 10.17116/rossstomat20169233-40. <https://www.mediasphera.ru/issues/rossijskaya-stomatologiya/2016/2/downloads/ru/1207264062016021033>.
- Арсенина О.И., Шишкин К.М., Шишкин М.К., et al. Third permanent molars. Their influence on the dental alveolar arches. // Russian Dentistry. 2016; No.2: 33-40. doi: 10.17116/rossstomat20169233-40. <https://www.mediasphera.ru/issues/rossijskaya-stomatologiya/2016/2/downloads/ru/1207264062016021033>
- Гасымова З.В., Велиева В.А., Гасымов О.Ф. Влияние нижних третьих моляров на рецидивы зубочелюстных аномалий // Стоматология. Эстетика. Инновации. Минск. 2024; Т. 8, № 4: 543-551. doi: 10.34883/PI.2024.8.4.003. https://recipe-russia.ru/wp-content/uploads/2024/12/543-551_stom_4-2024_v8.pdf.
- Gasimova Z.V., Veliyeva V.A., Gasimov O.F. Influence of lower third molars on relapses of dentoalveolar anomalies // Dentistry. Aesthetics. Innovations. Minsk. 2024, 8(4): 543-551. DOI:10.34883/PI.2024.8.4.003. https://recipe-russia.ru/wp-content/uploads/2024/12/543-551_stom_4-2024_v8.pdf
- Рубникович С.П., Хасболатова А.А., Панкратова Н.В., Денисова Ю.Л., Постников М.А., Постникова Е.М., Родионова Н.В. Определение прорезывания третьих нижних моляров относительно «стресс-оси» // Стоматология. Эстетика. Инновации. 2023; Т. 7, № 3: 311-320. <https://search.rads-doi.org/showfile/ru/52257>
- Rubnikovich S.P., Khasbolatova A.A., Pankratova N.V., Denisova Yu.L., Postnikov M.A., Postnikova E.M., Rodionova N.V. Determination of eruption of lower third molars relative to the "stress axis". // Dentistry Aesthetics Innovations. 2023; Vol.7. No. 3: 311-320.
- Alhajj MN, Amran AG and et al. Prevalence and pattern of third molars impaction in a large Yemeni sample: a retrospective study. Sci Rep. 2024 Sep 30;14(1):22642. doi: 10.1038/s41598-024-73556-9. PMID: 39349942; PMCID: PMC11442825. file:///C:/Users/User/Downloads/s41598-024-73556-9.pdf

file:///C:/Users/User/Downloads/s41598-024-73556-9.pdf

- Bastos Ado C, de Oliveira JB, Mello KF, Leão PB, Artese F, Normando D. The ability of orthodontists and oral/maxillofacial surgeons to predict eruption of lower third molar. // Prog Orthod. 2016 Dec;17(1):21. doi: 10.1186/s40510-016-0134-0. Epub 2016 Jul 11. PMID: 27397690. file:///C:/Users/User/Downloads/The_ability_of_orthodontists_and_oralmaxillofacial%20(1).pdf
- Begtrup A, Grønastød HÅ, Christensen JJ, Kjær I. // Predicting lower third molar eruption on panoramic radiographs after cephalometric comparison of profile and panoramic radiographs. // Eur J Orthod. 2013 Aug;35(4):460-6. doi: 10.1093/ejo/cjs012. Epub 2012 Apr 3. PMID: 22474212. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22474212/>
- Chopra S, Vranckx M, Ockerman A, Östgren P, Krüger-Weiner C, Benchimol D, Shujaat S, Jacobs R A retrospective longitudinal assessment of artificial intelligence-assisted radiographic prediction of lower third molar eruption. // Sci Rep. 2024 Mar 19;14(1):6558. doi: 10.1038/s41598-024-57144-5. PMID: file:///C:/Users/User/Downloads/s41598-024-57144-5.PMID: 151393-0%20(1).pdf
- De Sousa AS, Neto JV, Normando D. The prediction of impacted versus spontaneously erupted mandibular third molars. // Prog Orthod. 2021 Sep 27;22(1):29. doi: 10.1186/s40510-021-00376-2. PMID: 34568986. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8473507/pdf/40510_2021_Article_376.pdf
- Golovcencu L, Anistoroaei D. Considerations regarding a prediction method for third mandibular molar eruption. // Rev Med Chir Soc Med Nat lasi. 2007 Oct-Dec;111(4):1052-5. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18389804/>.
- Jakovljevic A, Lazic E, Soldatovic I, Nedeljkovic N, Andric M. Radiographic assessment of lower third molar eruption in different anteroposterior skeletal patterns and age-related groups. // Angle Orthod. 2015 Jul;85(4):577-84. doi: 10.2319/062714-463.1. Epub 2014 Sep 22. PMID: 25244087. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8611737/pdf/i0003-3219-85-4-577.pdf>
- Kaur R, Kumar AC, Garg R et al. Early prediction of mandibular third molar eruption/impaction using linear and angular measurements on digital panoramic radiography: A radiographic study. // Indian J Dent. 2016 Apr-Jun;7(2):66-9. doi: 10.4103/0975-962X.184644. PMID: 27433048. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4934090/pdf/IJdent-7-66.pdf>
- Laussen SR, Andreasen JO, Gerds TA, Christensen SS, Borum M, Hillerup S. Association between third mandibular molar impaction and degree of root development in adolescents. // Angle Orthod. 2013 Jan;83(1):3-9. doi: 10.2319/102911-667.1. Epub 2012 Jun 14. PMID: 22702958 Free PMC article. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8805531/pdf/i0003-3219-83-1-3.pdf>
- Lyros I, Vasoglou G, Lykogeorgos T et al. The Effect of third molars on the mandibular anterior crowding relapse-a systematic review. Dent. J. 2023, 11, 131. doi.org/10.3390/dj11050131. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10217727/pdf/dentistry-11-00131.pdf>
- Maglione M, Constantinides F, Bazzocchi G. Classification of impacted mandibular third molars on cone-beam CT images. J Clin Exp Dent. 2015 Apr 1;7(2):e224-31. doi: 10.4317/jced.51984. PMID: 26155337; PMCID: PMC4483328. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4483328/pdf/jced-7-e224.pdf>
- Milani OH, Atici SF and etc/. A fully automated classification of third molar development stages using deep learning. Sci Rep. 2024 Jun 7;14(1):13082. doi: 10.1038/s41598-024-63744-y.

Erratum in: Sci Rep. 2024 Jul 10;14(1):15932. doi: 10.1038/s41598-024-66731-5. PMID: 38844566; PMCID: PMC11156840. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11156840/pdf/41598_2024_Article_63744.pdf

16. Niedzielska IA, Drugacz J, Kus N, Kreska J. Panoramic radiographic predictors of mandibular third molar eruption. //Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006 Aug;102(2):154-8; discussion 159. doi: 10.1016/j.tripleo.2005.07.003. Epub 2006 Jun 16. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16876055/>

17. Palikaraki G, Mitsea A, Sifakakis I. Effect of mandibular third molars on crowding of mandibular teeth in patients with or without previous orthodontic treatment: a systematic review and meta-analysis. Angle Orthod. 2024 Jan 1;94(1):122-132. doi: 10.2319/032323-205.1. PMID: 37848193; PMCID: PMC10928940. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10928940/pdf/i1945-7103-94-1-122.pdf>

18. Pinto AC, Francisco H, Marques D, Martins JNR, Caramês J. Worldwide Prevalence and Demographic Predictors of Impacted Third Molars-Systematic Review with Meta-Analysis. //J Clin Med. 2024 Dec 11;13(24):7533. doi: 10.3390/jcm13247533. PMID: 39768456. <https://www.mdpi.com/2077-0383/13/24/7533>

19. Puricelli E. Panoramiometry: suggestion of a method for mandibular measurements on panoramic radiographs. //Head Face Med. 2009 Oct 23;5:19. doi: 10.1186/1746-160X-5-19. PMID: 19852787. <file:///C:/Users/User/Downloads/1746-160X-5-19.pdf>

20. Qafarov I.A. Biostatistika. Bakı: Təbib, 2022, 240 s. ISBN: 978-9952-37-813-9.

21. Qamruddin I, Qayyum W, Haider SM, Siddiqui SW, Rehan F.J. Differences in esthetic measurements on panoramic radiograph among erupted and impacted lower third molar groups. //Pak Med Assoc. 2012 Sep;62(9):883-7. PMID: 23139968. <file:///C:/Users/User/Downloads/3666-Differencesinvariousmeasurementsonpanoramicradiographamongeruptedandimpactedlowerthirdmolargroups.pdf>

22. Sandhu S, Kaur T. Radiographic study of the positional changes and eruption of impacted third molars in young adults of an Asian Indian population. //J Oral Maxillofac Surg. 2008 Aug;66(8):1617-24. doi: 10.1016/j.joms.2007.08.015. PMID: 18634949. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0278239107017193>

23. Sebbar M, Bourzgui F. Predictive factors of third molar eruption. //Rev Stomatol Chir Maxillofac. 2011 Nov;112(5):263-8. doi: 10.1016/j.stomax.2011.05.003. Epub 2011 Jul 12. PMID: 21752413 French. <https://www.em-consulte.com/article/667966/alertePM>

24. Selmani M, Bukleta MS, Duci SB. The Role of Dental Arch Dimensions and Impacted Third Molars on Mandibular Anterior Segment Crowding. Eur J Dent. 2024 Oct;18(4):1164-1171. doi: 10.1055/s-0044-1785186. Epub 2024 May 14. PMID: 38744335; PMCID: PMC11479719. <file:///C:/Users/User/Downloads/TheRoleofDentalArchDimensionsandImpactedThirdMolarsonMandibularAnteriorSegment.pdf>

25. Ventä I, Murtomaa H, Ylipaavalniemi P.A device to predict lower third molar eruption. //Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1997 Dec;84(6):598-603. doi: 10.1016/s1079-2104(97)90358-9. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1079210497903589>

26. Ventä I. Predictive model for impaction of lower third molars. //Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1993 Dec;76(6):699-703. doi: 10.1016/0030-4220(93)90037-5. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0030422093900375>

27. Yacoub S, Dammak N, Zaalouni S, Hrzi MA, Ben Khelifa M. Prevalence of impacted third molars: a radiographic study among a North African population. Tunis Med. 2024 Jan 5;102(1):32-37. French. doi: 10.62438/tunismed.v102i1.4461. PMID: 38545727; PMCID: PMC11261499. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11261499/pdf/tunismedv102i1-32-37.pdf>

28. Zawawi K, Melis M. The Role of Mandibular Third Molars on Lower Anterior Teeth Crowding and Relapse after Orthodontic Treatment: A Systematic Review. //Smile Dental Journal. 2014;9(2):45-45. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4032723/pdf/TSWJ2014-615429.pdf>

29. Ziv-On H, Laviv A, Davidovitch M, Sadan N, Abboud WA, Joachim MV. Factors influencing prophylactic extraction of mandibular third molars in orthodontic practice: A cross-sectional study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2025 Feb 18; S0889-5406(25)00046-0. doi: 10.1016/j.ajodo.2024.12.012. Epub ahead of print. PMID: 39969462.

DOI 10.25789/YMJ.2025.90.04

УДК 617.51/53-006.61:576.322:577.2

КАКУРИНА Гелена Валерьевна – д.м.н., с.н.с. НИИ онкологии Томского НИМЦ РАН (634009, г. Томск, пер. Набережная р. Ушайки, 10 г), доцент СибГМУ МЗ РФ (634050, г. Томск, Московский тракт, 2 г), kakurinagv@oncology.tomsk.ru, ORCID: 0000-0002-4506-9429; **СЕРЕДА Елена Евгеньевна** – д.м.н., с.н.с. НИИ онкологии Томского НИМЦ РАН, доцент СибГМУ МЗ РФ, schaschovaee@oncology.tomsk.ru, ORCID: 0000-0002-7752-9346.

НИИ онкологии Томского НИМЦ РАН: **ЧЕРЕМИСИНА Ольга Владимировна** – д.м.н., зав. отд., CheremisinaOV@oncology.tomsk.ru, ORCID: 0000-0001-7234-4708; **СИДЕНКО Евгения Александровна** – к.м.н., м.н.с., sidenkoevgeniyaaleksandrova@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5838-9459; **КОРШУНОВ Дмитрий Афанасьевич** – к.м.н., н.с., ievved@ya.ru, ORCID 0000-0002-1058-3882; **КОНДАКОВА Ирина Викторовна** – д.м.н., проф., зав. лаб. НИИ онкологии Томского НИМЦ, kondakova@oncology.tomsk.ru, ORCID: 0000-0002-0947-8778; **ЧОЙНЗОНОВ Евгений Лхамцыренович** – д.м.н., проф., акад. РАН, научный руковод., врио директора НИИ онкологии Томского НИМЦ, info@tnimc.ru, ORCID: 0000-0002-3651-0665.

ЮНУСОВА Наталья Валерьевна – д.м.н., с.н.с. НИИ онкологии Томского НИМЦ РАН, проф. СибГМУ МЗ РФ, bochkarevanv@oncology.tomsk.ru, ORCID: 0000-0003-4595-417; **ВАИЗОВА Ольга Евгеньевна** – д.м.н., проф., зав. кафедрой СибГМУ МЗ РФ, vaizova.oe@ssmu.ru, ORCID: 0000-0003-4083-976X

Г.В. Какурина, Е.Е. Середа, О.В. Черемисина, Е.А. Сиденко, Н.В. Юнусова, Д.А. Коршунов, О.Е. Ваизова, И.В. Кондакова, Е.Л. Чойнзонов

СВЯЗЬ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ БЕЛКОВ ЦИТОСКЕЛЕТА И МАРКЕРА ЭПИТЕЛИАЛЬНО-МЕЗЕНХИМАЛЬНОГО ПЕРЕХОДА ВИМЕНТИНА ПРИ ПЛОСКОКЛЕТОЧНОМ РАКЕ ГОРТАНИ

Отсутствие лабораторных методов прогноза метастазирования агрессивного плоскоклеточного рака гортани (ПРГ) обуславливает актуальность исследования, в т.ч. необходимость исследования молекулярных характеристик опухоли. При метастазировании инициация эпителиально-мезенхимального перехода сопровождается увеличением уровня мРНК виментина (VIM) и изменением экспрессии различных генов, включая гены белков цитоскелета. Поэтому целью работы явилась оценка связи уровня мРНК VIM с мРНК белков цитоскелета фасцина-1 (FSCN1), эзрина (EZR), кофилина-1 (CFL1), профилина-1 (PFN1) и аденилилциклаза-ассоциированного протеина 1 (CAP1) и наличием лимфогенных метастазов в опухолевой ткани ПРГ (T1-4N1-2M0). Анализ проводили методом обратно-транскриптной полимеразно-цепной реакции в реальном времени в парных образцах у больных с лимфогенным метастазированием (N1-2) и без него (N0). У больных ПРГ (N1-2) отмечено увеличение уровня мРНК PFN1 в 6,3 раза, по сравнению с группой больных N0. Уровень мРНК эзрина был ниже в 17 раз у больных ПРГ (T3-4N0-2M0) по сравнению с группой больных ПРГ (T1-2N0-1M0). Высокий уровень мРНК VIM сочетался с высоким уровнем мРНК FSCN1 и CAP1 и способствовал усилению силы связи между уровнями мРНК CFL1 и PFN1. Таким образом, прямой зависимости между уровнем маркера ЭМП виментина и метастазированием у пациентов с ПРГ не выявлено. Обнаруженные связи экспрессии генов белков цитоскелета с экспрессией мРНК VIM могут свидетельствовать об активной перестройке цитоскелета, которая обеспечивает высокую миграционную и пролиферативную активность злокачественных клеток ПРГ.