

Оценка миодинамического равновесия надподъязычных мышц и гуморального иммунитета ротовой полости у детей с физиологической и дистальной окклюзией

И.В. Косолапова, Е.В. Дорохов, М.Э. Коваленко, Ю.А. Ипполитов

Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Возможность обнаружения нарушенного миодинамического равновесия жевательной мускулатуры в зависимости от показателей гуморального иммунитета ротовой полости представляет теоретический и практический интерес для планирования сроков лечения и прогноза его результатов.

Цель: Оценка обнаружения нарушенного миодинамического равновесия надподъязычных мышц в зависимости от показателей гуморального иммунитета ротовой полости у детей с физиологической и дистальной окклюзией.

Материалы и методы. В исследовании принял участие 131 пациент Детской клинической стоматологической поликлиники №2 г. Воронежа в возрасте от 6 до 12 лет: 94 ребенка с дистальной окклюзией зубных рядов и 37 детей с физиологической окклюзией зубных рядов. Проведено определение средней амплитуды биоэлектрической активности надподъязычных мышц. Для оценки гуморального иммунитета ротовой полости проведено количественное определение общих IgG, IgA, IgM и sIgA в ротовой жидкости.

Результаты. В группе пациентов с физиологической окклюзией нарушение миодинамического равновесия надподъязычных мышц прогнозировалось при значении sIgA выше или равном 34,060 мкг/мл, при значении IgG выше или равном 27,300 мкг/мл. В группе пациентов с дистальной окклюзией при оценке sIgA, IgG, IgA и IgM не было установлено статистически значимых различий ($p = 0,182$; $p = 0,921$; $p = 0,087$; $p = 0,226$, соответственно) между пациентами с нормальным и нарушенным миодинамическим равновесием надподъязычных мышц.

Заключение. В группе детей с физиологической окклюзией прогностическим потенциалом для ранней диагностики развития нарушенного миодинамического равновесия надподъязычных мышц обладают sIgA и IgG, что имеет прогностическую значимость для обнаружения и профилактики развития дисфункции подъязычных мышц. В группе детей с дистальной окклюзией значимых предикторов для обнаружения нарушенного миодинамического равновесия подъязычных мышц среди sIgA, IgG, IgA, IgM не выявлено.

Ключевые слова: миодинамическое равновесие, гуморальный иммунитет ротовой полости, физиологическая окклюзия, дистальная окклюзия.

Для цитирования: Косолапова ИВ, Дорохов ЕВ, Коваленко МЭ, Ипполитов ЮА. Оценка миодинамического равновесия надподъязычных мышц и гуморального иммунитета ротовой полости у детей с физиологической и дистальной окклюзией. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;22(1):42-49. DOI: 10.33925/1683-3031-2021-22-1-42-49.

Assessment of suprahyoid muscle myodynamic balance and oral humoral immunity in children with physiologic and distal occlusion

I.V. Kosolapova, E.V. Dorokhov, M.E. Kovalenko, Yu.A. Ippolitov

Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. The possibility to detect chewing muscle myodynamic imbalance based on the oral humoral immunity parameters is of theoretical and practical interest for planning the treatment duration and predicting the treatment results. Purpose. To evaluate the detection of suprahyoid muscle myodynamic imbalance based on the oral humoral immunity parameters in children with physiologic and distal occlusion.

Materials and methods. The study involved 131 patients aged 6 to 12 years from the Children's Clinical Dental Clinic No. 2 in Voronezh: 94 children with distal occlusion and 37 children with physiologic occlusion. The study determined the average amplitude of suprahyoid muscle bioelectric activity. We quantified the total oral fluid IgG, IgA, IgM and sIgA to evaluate the oral humoral immunity.

Results. In children with physiologic occlusion, it is possible to predict myodynamic imbalance of suprahyoid muscles at sIgA equal or higher than 34.060 µg/ml, at IgG value equal or more than 27.300 µg/ml. In the group of patients with distal occlusion, the assessment of sIgA, IgG, IgA and IgM did not detect statistically significant differences ($p = 0.182$; $p = 0.921$; $p = 0.087$; $p = 0.226$, respectively) between the patients with normal and impaired myodynamic balance of suprahyoid muscles.

Conclusion. In the group of children with physiologic occlusion, sIgA and IgG have the prognostic potential for the early diagnosis of the suprahyoid muscle myodynamic imbalance development, which is prognostically significant for the detection and prevention of hyoid muscle dysfunction development. The study did not reveal significant predictors among sIgA, IgG, IgA, IgM for the hyoid muscle myodynamic imbalance detection in the group with distal occlusion.

Key words: myodynamic balance, oral humoral immunity, physiologic occlusion, distal occlusion

For citation: Kosolapova IV, Dorokhov EV, Kovalenko ME, Ippolitov YuA. Assessment of suprahyoid muscle myodynamic balance and oral humoral immunity in children with physiologic and distal occlusion. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(1):42-49 (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2021-22-1-42-49

АКТУАЛЬНОСТЬ

Оценка иммунного статуса ротовой полости представляет интерес при лечении различных патологических состояниях челюстно-лицевой области [1, 2]. С развитием современных диагностических методов иммунный статус может стать одним из вариантов оценки напряженности адаптивной реакции ротовой полости, что особенно важно для детей в период сменного прикуса [3, 4]. Достаточно подробно изучено влияние окклюзионных нарушений на качественный состав микрофлоры полости рта, ухудшение гигиенического состояния, наличие факта травматизации слизистой оболочки вследствие нарушения положения зубов, что может вызвать перестройку показателей местного иммунитета ротовой полости и изменение концентрации иммуноглобулинов в ротовой жидкости [5–7]. Определено, что одной из причин развития аномалий зубочелюстной системы является нарушение скоординированной работы жевательных мышц [8], потому одна из задач стоматологического лечения – устранение миофункциональных нарушений [9]. Однако в современной литературе недостаточно исследований, изучающих взаимосвязь между показателями гуморального иммунитета ротовой полости и параметрами мышечной дисфункции. Возможность обнаружения нарушенного миодинамического равновесия жевательной мускулатуры в зависимости от изменений показателей гуморального иммунитета ротовой полости представляет теоретический и практический интерес для планирования сроков лечения и прогноза его результатов, что явилось предпосылкой для проведения данного исследования.

Цель исследования – оценка обнаружения нарушенного миодинамического равновесия надподъязычных мышц в зависимости от показателей гуморального иммунитета ротовой полости у детей с физиологической и дистальной окклюзией.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании принял участие 131 пациент Детской клинической стоматологической поликлиники №2 г. Воронежа в возрасте от 6 до 12 лет. Группы исследования составили 94 ребенка с дистальной окклюзией зубных рядов и 37 детей с физиологической окклюзией зубных рядов, не получавшие ранее ортодонтическую коррекцию. У родителей всех пациентов было получено информированное согласие на участие детей в исследовании согласно Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013) и обработку персональных данных. Программа исследований была одобрена этическим комитетом ВГМУ им. Н. Н. Бурденко (протокол №2 от 30 октября 2018 г, заседание состоялось по адресу г. Воронеж, ул. Студенческая, 10).

Исследуемые группы достоверно не различались по возрасту ($p > 0,05$), полу ($p > 0,05$), социально-демографическим показателям ($p > 0,05$), и, следовательно, данные показатели не использовались для сравнительной оценки.

На подготовительном этапе пациенты и их родители были ознакомлены с целью и детальным описанием процедуры исследования. Проведено определение средней амплитуды биоэлектрической активности надподъязычных мышц (m. suprahyoidei) методом поверхностной электромиографии с использованием электромиографа четырехканального «Синапсис» стоматологической компании «Нейротех» (Россия), проба «Жевание общее» [10]. Оценка скоординированной работы m. suprahyoidei осуществлялась с помощью коэффициента асимметрии амплитуды биоэлектрической активности мышц. При разнице в параметрах менее 10% делался вывод о наличии миодинамического равновесия и гармонии [11].

Для оценки гуморального иммунитета ротовой полости проведено количественное определение общих иммуноглобулинов G, A, M (IgG, IgA, IgM) и

секреторного иммуноглобулина А (sIgA) ротовой жидкости методом «сэндвич»-варианта твердофазного иммуноферментного анализа на анализаторе Multiskan Go (Thermo Fisher Scientific, Финляндия).

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 2.5.6 (разработчик – ООО «Статтех», Россия). Необходимое число исследуемых было определено по формуле Лера для относительных величин (при заданной мощности исследования 80%). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро – Уилка (при числе исследуемых менее 50) или критерия Колмогорова – Смирнова (при числе исследуемых более 50). В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей ($Q_1 - Q_3$). Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью U-критерия Манна – Уитни. Для оценки диагностической значимости количественных признаков (sIgA, IgG, IgA, IgM) при прогнозировании нарушения миодинамического

равновесия надподъязычной группы мышц, применялся метод анализа ROC-кривых, позволяющий прогнозировать мышечную дисфункцию в зависимости от концентрации sIgA, IgG, IgA, IgM в ротовой жидкости. Разделяющее значение количественного признака в точке cut-off определялось по наивысшему значению индекса Юдена. Показатель площади под ROC-кривой выше 0,7 свидетельствовал о высоком качестве диагностического теста [12].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Выполнен анализ sIgA, IgG, IgA, IgM ротовой жидкости в зависимости от миодинамического равновесия (МДР) M. suprahyoidei у детей с физиологической окклюзией (табл. 1).

Исходя из полученных данных, при анализе sIgA в зависимости от МДР M. suprahyoidei, были установлены существенные различия ($p = 0,015$): более высокая концентрация sIgA у пациентов с нарушением МДР по сравнению с детьми с нормальным МДР.

При оценке зависимости вероятности нарушения МДР от sIgA с помощью ROC-анализа была получена следующая кривая (рис. 1а).

Таблица 1. Анализ sIgA, IgG, IgA, IgM в зависимости от МДР M. suprahyoidei у детей с физиологической окклюзией
Table 1. The analysis of sIgA, IgG, IgA, IgM based on myodynamic balance (MDB) of Mm. suprahyoidei in children with physiologic occlusion

Показатель Parameter	Категории Category	sIgA (мкг/мл) / sIgA (μg/ml)			Достоверность p-value
		Me	$Q_1 - Q_3$	n	
МДР M. suprahyoidei MDB of Mm. suprahyoidei	Нормальное МДР Normal MDB	14.3	11.1 – 14.7	22	0.015*
	Нарушенное МДР Myodynamic Imbalance	15.0	14.1 – 16.8	15	
Показатель Parameter	Категории Category	IgG (мкг/мл) / IgG (μg/ml)			Достоверность p-value
		Me	$Q_1 - Q_3$	n	
МДР M. suprahyoidei MDB of Mm. suprahyoidei	Нормальное МДР Normal MDB	10.1	9.4 – 20.5	22	< 0.001*
	Нарушенное МДР Myodynamic Imbalance	16.8	10.1 – 46.0	15	
Показатель Parameter	Категории Category	IgA (мкг/мл) / IgA (μg/ml)			Достоверность p-value
		Me	$Q_1 - Q_3$	n	
МДР M. suprahyoidei MDB of Mm. suprahyoidei	Нормальное МДР Normal MDB	65.9	60.7 – 144.9	22	0.764
	Нарушенное МДР Myodynamic Imbalance	65.9	37.7 – 168.6	15	
Показатель Parameter	Категории Category	IgM (мкг/мл) / IgM (μg/ml)			Достоверность p-value
		Me	$Q_1 - Q_3$	n	
МДР M. suprahyoidei MDB of Mm. suprahyoidei	Нормальное МДР Normal MDB	16.0	7.9 – 35.9	22	0.812
	Нарушенное МДР Myodynamic Imbalance	12.7	10.9 – 19.5	15	

*различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$) / *statistically significant differences ($p < 0.05$)

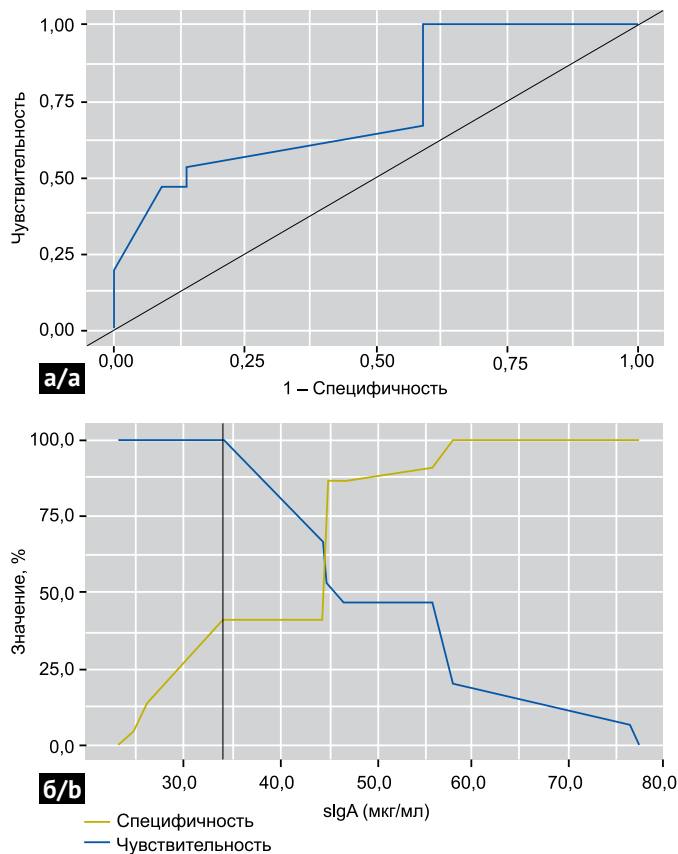


Рис. 1. Зависимость вероятности МДР *M. suprahyoidei* от sIgA у детей с физиологической окклюзией:

а) ROC-кривая; б) анализ чувствительности и специфичности модели в зависимости от пороговых значений sIgA

Fig. 1. Probability of *M. suprahyoidei* MDB versus sIgA in children with physiologic occlusion:

а) ROC curve; б) analysis of sensitivity and specificity of the model based on sIgA threshold

Площадь под ROC-кривой составила $0,733 \pm 0,087$ с 95%. Доверительный интервал (ДИ): 0,562 – 0,904. Полученная модель была статистически значимой ($p = 0,015$).

Пороговое значение sIgA в точке cut-off, которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составило 34,060 мкг/мл. Нарушенное МДР прогнозировалось при значении sIgA выше данной величины или равном ей. Чувствительность и специфичность модели составили 100,0% и 40,9% соответственно (рис. 1б).

Далее был выполнен анализ IgG в зависимости от МДР *M. suprahyoidei* у детей с физиологической окклюзией (табл. 1). Согласно полученным данным, при сравнении IgG в зависимости от МДР *M. suprahyoidei*, нами были выявлены статистически значимые различия ($p < 0,001$): более высокая концентрация IgG у пациентов с нарушением МДР по сравнению с детьми с нормальным МДР.

При оценке зависимости вероятности нарушенного МДР от IgG с помощью ROC-анализа была получена следующая кривая (рис. 2а).

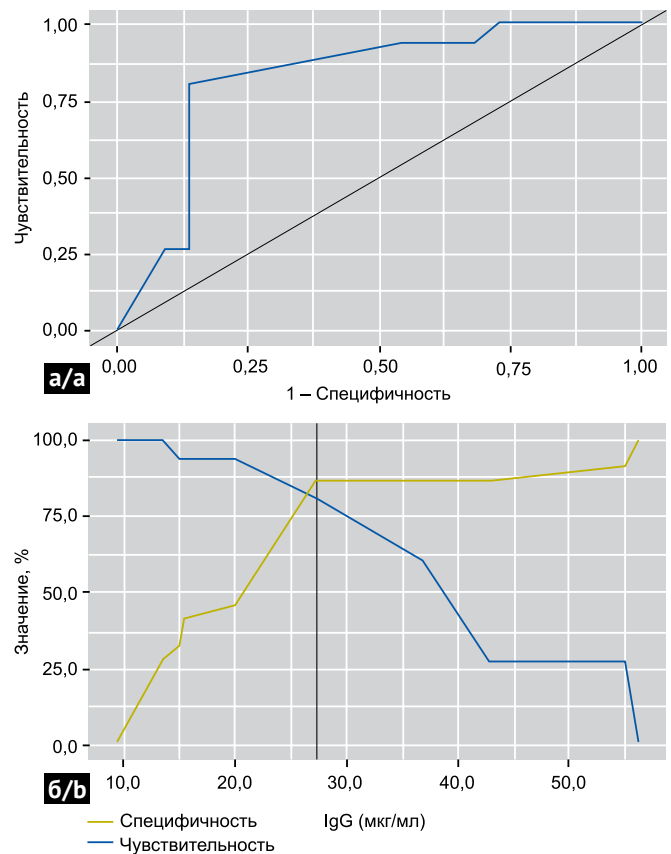


Рис. 2. Зависимость вероятности МДР *M. suprahyoidei* от IgG у детей с физиологической окклюзией:

а) ROC-кривая; б) анализ чувствительности и специфичности модели в зависимости от пороговых значений IgG

Fig. 2. The probability of *M. suprahyoidei* MDB versus IgG in children with physiologic occlusion:

а) ROC curve; б) analysis of sensitivity and specificity of the model based on the IgG threshold values

Площадь под ROC-кривой составила $0,823 \pm 0,075$ с 95% ДИ: 0,677 – 0,969. Полученная модель была статистически значимой ($p < 0,001$).

Пороговое значение IgG в точке cut-off, которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составило 27,300 мкг/мл. Нарушенное МДР прогнозировалось при значении IgG выше данной величины или равном ей. Чувствительность и специфичность модели составили 80,0% и 86,4%, соответственно (рис. 2б).

Кроме того, был проведен анализ IgA, IgM в зависимости от МДР *M. suprahyoidei* у детей с физиологической окклюзией (табл. 1). При оценке IgA и IgM в зависимости от МДР *M. suprahyoidei* нам не удалось установить статистически значимых различий ($p = 0,764$; $p = 0,812$ соответственно).

Выполнен анализ sIgA, IgG, IgA, IgM ротовой жидкости в зависимости от миодинамического равновесия (МДР) *M. suprahyoidei* у детей с дистальной окклюзией (табл. 2).

При оценке sIgA, IgG, IgA и IgM не было установлено статистически значимых различий ($p = 0,182$; $p = 0,921$; $p = 0,087$; $p = 0,226$, соответственно) между пациентами с нормальным и нарушенным МДР.

Таблица 2. Анализ sIgA, IgG, IgA, IgM в зависимости от МДР M. suprahyoidei у детей с дистальной окклюзией
Table 2. The analysis of sIgA, IgG, IgA, IgM based on the myodynamic balance (MDB) of Mm. suprahyoidei in children with distal occlusion

Показатель Parameter	Категории Category	sIgA (мкг/мл) / sIgA (μg/ml)			Достоверность p-value
		Me	Q ₁ – Q ₃	n	
МДР M. suprahyoidei MDB of Mm. suprahyoidei	Нормальное МДР Normal MDB	18.1	22.1 – 32.1	78	0.182
	Нарушенное МДР Myodynamic Imbalance	18.1	14.6 – 28.1	53	
Показатель Parameter	Категории Category	IgG (мкг/мл) / IgG (μg/ml)			Достоверность p-value
		Me	Q ₁ – Q ₃	n	
МДР M. suprahyoidei MDB of Mm. suprahyoidei	Нормальное МДР Normal MDB	13.6	13.5 – 20.1	78	0.921
	Нарушенное МДР Myodynamic Imbalance	13.9	13.5 – 18.4	53	
Показатель Parameter	Категории Category	IgA (мкг/мл) / IgA (μg/ml)			Достоверность p-value
		Me	Q ₁ – Q ₃	n	
МДР M. suprahyoidei MDB of Mm. suprahyoidei	Нормальное МДР Normal MDB	60.0	37.2 – 97.1	78	0.087
	Нарушенное МДР Myodynamic Imbalance	67.1	62.6 – 97.1	53	
Показатель Parameter	Категории Category	IgM (мкг/мл) / IgM (μg/ml)			Достоверность p-value
		Me	Q ₁ – Q ₃	n	
МДР M. suprahyoidei MDB of Mm. suprahyoidei	Нормальное МДР Normal MDB	10.9	7.8 – 24.8	78	0.226
	Нарушенное МДР Myodynamic Imbalance	10.9	5.3 – 10.9	53	

ОБСУЖДЕНИЕ

В группе пациентов с физиологической окклюзией были обнаружены статистически значимые различия между пациентами с нормальным и нарушенным МДР M. suprahyoidei при анализе концентрации sIgA ($p = 0,015$) и IgG ($p < 0,001$). Согласно литературным данным, sIgA является фактором, препятствующим колонизации микроорганизмов, обеспечивающим ингибирование бактериальной адгезии и местную защиту слизистых оболочек полости рта [13]. Мы предполагаем, что нарушенное МДР приводит к изменению жевательной функции, это отражается на ухудшении гигиенического состояния полости рта и активации выработки sIgA, что объясняет более высокую концентрацию sIgA у пациентов с нарушением МДР M. suprahyoidei. Согласно проведенному ROC-анализу, нарушение МДР M. suprahyoidei прогнозировалось у пациентов при содержании sIgA выше или равном 34,060 мкг/мл. Полученные результаты зависимости эффективности работы жевательной мускулатуры и концентрации sIgA согласуются с данными Springham M. с соавторами, которые обнаружили зависимость между мышечной утомляемостью и содержанием sIgA ($p = 0,017$) у футболистов [14].

При оценке предиктивной значимости IgG у данной группы пациентов нарушение МДР M. suprahyoidei прогнозировалось при содержании IgG выше или равном 27,300 мкг/мл. Согласно данным литературы, IgG является маркером хронического воспалительного процесса в ротовой полости [15, 16]. Мы предполагаем, что миофункциональные нарушения приводят к изменению жевательной функции, что отражается на ухудшении гигиенического состояния полости рта и последующем развитии воспалительного процесса ротовой полости [16].

В группе пациентов с физиологической окклюзией диагностическая значимость IgA, IgM для обнаружения нарушения МДР M. suprahyoidei не выявлена. Согласно данным литературы, изученные иммуноглобулины обнаруживаются в ротовой полости в результате острых травматических процессов слизистой оболочки, что, вероятно, не позволяет использовать их для оценки вероятности обнаружения миофункциональных нарушений.

В группе пациентов с дистальной окклюзией при использовании ROC-анализа ни один из оцененных

показателей не проявил себя в качестве значимого предиктора. Мы предполагаем, что это связано с изменением напряженности адаптивной реакции к нарушенному миодинамическому равновесию у детей с дистальной окклюзией. Наличие аномалий окклюзии оказывает влияние на гигиеническое состояние полости рта (sIgA), риск развития хронических воспалительных процессов в ротовой полости (IgG) [10, 13, 15, 16], что, по нашему мнению, являлось причиной потери их предикторной значимости для обнаружения миофункциональных нарушений у данной группы пациентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильева НА, Булгакова АИ, Имельбаева ЭВ, Васильев ЭА. Оценка локального иммунитета полости рта при традиционной терапии воспалительных заболеваний пародонта. *Проблемы стоматологии*. 2018;14(3):11–16.
doi: 10.18481/2077-7566-2018-14-3-11-16
2. Keaney LC, Kilding AE, Merien F, Shaw DM, Borotkanics R, Dulson DK. Household illness is the strongest predictor of upper respiratory tract symptom risk in elite rugby union players. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2021;24(5):430–434.
doi:10.1016/j.jsams.2020.10.011
3. Гуленко ОВ, Харгурова СБ. Состояние гуморального иммунитета полости рта у детей с психоневрологическими расстройствами. *Вестник ВолГМУ*. 2017;63(3):41–44.
doi: 10.19163/1994-9480-2017-3(63)-41-44
4. Diesch T, Filippi C, Fritschi N, Filippi A, Ritz N. Cytokines in saliva as biomarkers of oral and systemic oncological or infectious diseases: A systematic review. *Cytokine*. 2021;143:155506.
doi: 10.1016/j.cyto.2021.155506
5. Schulte K, Blakeslee SB, Stritter W, Eidenschink C, Gündling PW, Baumann A, et al. The effect of Kneipp treatment hydrotherapy on secretory IgA in young children: A controlled, non-randomized clinical pilot study. *Complement Ther Med*. 2021;57:102637.
doi: 10.1016/j.ctim.2020.102637
6. Jha A, Singh R, Jha S, Singh S, Chawla R, Prakash A. Comparative evaluation of salivary immunoglobulin A levels between pedodontic subjects. *J Family Med Prim Care*. 2020;9(4):2052–2055.
doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_967_19
7. Jing D, Hao J, Shen Y, Tang G, Lei L, Zhao Z. Effect of fixed orthodontic treatment on oral microbiota and salivary proteins. *Exp Ther Med*. 2019;17(5):4237–4243.
doi: 10.3892/etm.2019.7401
8. Худорошков ЮГ, Ишмурзин ПВ, Данилова МА, Рожников ГИ. Прогнозирование тонуса крыловидных мышц при зубочелюстных аномалиях, ассоциированных с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава. *Российский журнал биомеханики*. 2017;(4):339–50.
doi: 10.15593/RZhBiomeh/2017.4.01

ВЫВОДЫ

1. В группе детей с физиологической окклюзией прогностическим потенциалом для ранней диагностики развития нарушенного миодинамического равновесия надподъязычных мышц обладают sIgA и IgG, что имеет прогностическую значимость для обнаружения и профилактики развития дисфункции подъязычных мышц.
2. В группе детей с дистальной окклюзией значимых предикторов для обнаружения нарушенного миодинамического равновесия подъязычных мышц среди sIgA, IgG, IgA, IgM не выявлено.

9. Игнатъева ЛА, Хамитова НХ. Влияние миофункциональных нарушений челюстно-лицевой области на формирование патологии окклюзии у детей. *Казанский медицинский журнал*. 2019;100(3):422–425.
doi: 10.17816/kmj2019-422
10. Косолапова ИВ, Дорохов ЕВ, Коваленко МЭ. Разработка прогностических моделей для расчета коэффициента асимметрии тонуса собственно жевательных мышц на различных этапах ортодонтической коррекции. *Системный анализ и управление в биомедицинских системах*. 2021;20(4):74–79.
doi: 10.36622/VSTU.2021.20.4.011
11. Персин ЛС, Шаров МН. Стоматология. Нейростоматология. Дисфункции зубочелюстной системы: учеб. пособие ГЭОТАР-Медиа. Москва. 2013:360 с. Режим доступа:
<https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970427286.html>
12. Беляева СВ, Сташкевич ДС, Сулова ТА, Бурмистрова АЛ. Разработка иммуногенетической модели риска развития туберкулеза легких методом логистической регрессии. *Современные проблемы науки и образования*. 2020;(5):98.
doi: 10.17513/spno.30130
13. Ризаев ЖА, Назарова НШ. Состояние местного иммунитета полости рта при хроническом генерализованном парадонтите. *Вестник науки и образования*. 2020 г.;92(14):35–40.
doi: 10.24411/2312-8089-2020-11410
14. Springham M, Williams S, Waldron M, Strudwick AJ, McLellan C, Newton RU. Salivary Immunoendocrine and Self-report Monitoring Profiles across an Elite-Level Professional Football Season. *Med Sci Sports Exerc*. 2021;53(5):918–927.
doi: 10.1249/MSS.0000000000002553.
15. Riis JL, Bryce CI, Stebbins JL, Granger DA. Salivary total Immunoglobulin G as a surrogate marker of oral immune activity in salivary bioscience research. *Brain, Behav Immun – Heal*. 2020;1:100014.
doi:10.1016/j.bbih.2019.100014
16. Островский ОВ, Храмов ВА, Попова ТА. Биохимия полости рта: Учебное пособие. Издательство ВолГМУ. 2010:184 с. Режим доступа:
<https://lib.volgmed.ru/index.php?id=457>

REFERENCES

1. Vasileva NA, Bulgakova AI, Imelbaeva EV, Vasilev EA. Evaluation of local immunity of morbidity of the mutual in the traditional therapy of inflammatory diseases of the parodont. *Actual problems in dentistry*. 2018;14(3):11–16. (In Russ.)
doi.org/10.18481/2077-7566-2018-14-3-11-16
2. Keaney LC, Kilding AE, Merien F, Shaw DM, Borotkanics R, Dulson DK. Household illness is the strongest predictor of upper respiratory tract symptom risk in elite rugby union players. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2021;24(5):430–434.
doi: 10.1016/j.jsams.2020.10.011
3. Gulenko OV, Khagurova SB. Condition of humoral immunity of oral cavity in children with psychoneurological disorders. *Journal of VolgSMU*. 2017;63(3):41–4. (In Russ.)
doi: 10.19163/1994-9480-2017-3(63)-41-44
4. Diesch T, Filippi C, Fritschi N, Filippi A, Ritz N. Cytokines in saliva as biomarkers of oral and systemic oncological or infectious diseases: A systematic review. *Cytokine*. 2021;143:155506.
doi: 10.1016/j.cyto.2021.155506
5. Schulte K, Blakeslee SB, Stritter W, Eidenschink C, Gündling PW, Baumann A, et al. The effect of Kneipp treatment hydrotherapy on secretory IgA in young children: A controlled, non-randomized clinical pilot study. *Complement Ther Med*. 2021;57:102637.
doi: 10.1016/j.ctim.2020.102637
6. Jha A, Singh R, Jha S, Singh S, Chawla R, Prakash A. Comparative evaluation of salivary immunoglobulin A levels between pedodontic subjects. *J Family Med Prim Care*. 2020;9(4):2052–2055.
doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_967_19
7. ing D, Hao J, Shen Y, Tang G, Lei L, Zhao Z. Effect of fixed orthodontic treatment on oral microbiota and salivary proteins. *Exp Ther Med*. 2019;17(5):4237–4243.
doi: 10.3892/etm.2019.7401
8. Khudoroshkov YuG, Ishmurzin PV, Danilova MA, Rogozhnikov GI. Prognosis of pterygoid muscles tonus in occlusion abnormalities associated with temporomandibular joint disfunction. *Russian journal of biomechanics*. 2017;(4):339–50. (In Russ.).
doi: 10.15593/RZhBiomeh/2017.4.01
9. Ignateva LA, Khamitova NK. Impact of myofunctional disorders of the maxillofacial area on the formation of occlusion pathology in children. *Kazan medical journal*. 2019;100(3):422–425. (In Russ.).
doi: 10.17816/KMJ2019-422
10. Kosolapova IV, Dorohov EV, Kovalenko ME. Development of prognostic models for calculation of asymmetry coefficient of chewing muscle tone at various stages of orthodontic correction. *Sistemnyj analiz i upravlenie v biomedicinskih sistemah*. 2021;20(4):74–79. (In Russ.).
doi: 10.36622/VSTU.2021.20.4.011
11. Persin LS, Sharov MN. Dentistry. Neurotomatology. Dysfunctions of the denture system: textbook GEOTAR-Media. Moscow; 2013:360 p. (In Russ.) Available from: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970427286.html>
12. Belyaeva SV, Stashkevich DS, Suslova TA, Burmistrova AL. Development of an immunogenetic risk model for pulmonary tuberculosis by logistic regression. *Modern problems of science and education*. 2020; (5):98. (In Russ.).
doi: 10.17513/spno.30130
13. Rizaev JA, Nazarova NSh. The state of local immunity of the oral cavity in chronic generalized periodontitis. *Vestnik nauki i obrazovaniâ*. 2020;92(14):35–40. (In Russ.).
doi: 10.24411/2312-8089-2020-11410
14. Springham M, Williams S, Waldron M, Strudwick AJ, McLellan C, Newton RU. Salivary Immunoendocrine and Self-report Monitoring Profiles across an Elite-Level Professional Football Season. *Med Sci Sports Exerc*. 2021;53(5):918–927.
doi: 10.1249/MSS.0000000000002553
15. Riis JL, Bryce CI, Stebbins JL, Granger DA. Salivary total Immunoglobulin G as a surrogate marker of oral immune activity in salivary bioscience research. *Brain, Behav Immun - Heal*. 2020;1:100014.
doi: 10.1016/j.bbih.2019.100014
16. Ostrovskij OV, Hramov VA, Popova TA. Oral Biochemistry: Tutorial. Publishing house Volga State Medical University. 2010:184 p. (In Russ.). Available from: <https://lib.volgmed.ru/index.php?id=457>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Косолапова Ирина Владимировна, ассистент кафедры нормальной физиологии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

E-mail: irenecherry@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9779-7882>

Дорохов Евгений Владимирович, кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой нормальной физиологии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

E-mail: dorofov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2096-411X>

Коваленко Михаил Эдуардович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской стоматологии с ортодонтией Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

E-mail: kovalenko_m@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8841-5574>

Ипполитов Юрий Алексеевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской стоматологии с ортодонтией Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

E-mail: dsvgma@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9922-137X>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Irina V. Kosolapova, MD, Assistant Professor, Department of Normal Physiology, Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation

E-mail: irenecherry@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9779-7882>

Evgeniy V. Dorokhov, MD, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Normal Physiology, Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation.

E-mail: dorofov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2096-411X>

Mihail E. Kovalenko, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry with Orthodontics, Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation

E-mail: kovalenko_m@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8841-5574>

Yury A. Ippolitov, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry with Orthodontics, Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation

E-mail: dsvgma@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9922-137X>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

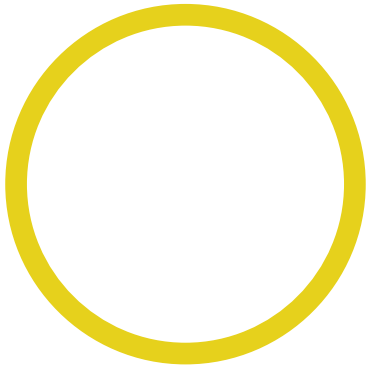
The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 09.02.2022

Поступила после рецензирования / Revised 22.02.2022

Принята к публикации / Accepted 27.02.2022


EFP | EuroPerio
 ИЮНЬ 15-18 | 2022
КОПЕНГАГЕН






www.efp.org

АМБАССАДОР ЕВРОПЕРИО 10 – к.м.н., доцент Лобода Екатерина Сергеевна
ekaterina.loboda@gmail.com