

УДК [616.311.2-002:616-008.9]-053.2[470.1/.2]

ОЦЕНКА МЕТАБОЛИЧЕСКОГО ОТВЕТА ОРГАНИЗМА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С ХРОНИЧЕСКИМ КАТАРАЛЬНЫМ ГИНГИВИТОМ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ РОССИИ

© 2005 г. **Е. В. Утянская, Л. Н. Горбатова, Ю. Л. Образцов, А. В. Сумарокова**

Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск

Проведено обследование детей и подростков с хроническим катаральным гингивитом, которое включало оценку стоматологического статуса, а также определение концентрации низко- и среднемолекулярных веществ в плазме, эритроцитах, моче и слюне. Изменения основных показателей эндогенной интоксикации при манифестации воспалительного процесса в пародонте носили односторонний характер, что позволило сделать вывод о формировании нового метаболического ответа организма, характеризующегося изменением соотношения процессов катаболизма и анаболизма. Выявлена ассоциация изменений в характере метаболизма и степени воспаления при диффузном гингивите, а также наиболее значимые критерии метаболической стабильности (сорбционная емкость эритроцитов и липопротеидов плазмы по отношению к олигопептидам).
Ключевые слова: хронический катаральный гингивит, метаболический статус, эндогенная интоксикация, дети, подростки, регрессионный анализ.

Активный поиск высокоэффективных методов профилактики заболеваний пародонта занимает одно из центральных мест в исследованиях отечественных и зарубежных ученых [1, 4, 12, 15]. В своих исследованиях основным направлением лечебно-профилактических мероприятий некоторые авторы определяют необходимость обеспечения изменения компенсаторных реакций систем организма, создания новых структурно-функциональных соотношений в пародонте и во взаимосвязи с иерархией множества структурно-функциональных систем, составляющих организм [7, 8]. Изучению межсистемных связей при заболеваниях внутренних органов и болезнях пародонта посвящен ряд научных работ [3, 11, 14].

Проведенные исследования [5, 6, 9, 10] по изучению «биохимического профиля организма» позволили выделить группу веществ, которые при достаточном постоянстве обмена характеризуют особенности метаболического статуса организма, индивидуальные адаптивные метаболические реакции на воздействие неблагоприятных экологических факторов, а также являются объективным критерием оценки состояния здоровья. К данной группе относятся вещества низкой и средней молекулярной массы (ВНСММ), олигопептиды (ОП).

Высокая информативность метода определения концентрации ВНСММ и ОП в биологических субстратах в норме и при различных патологических состояниях организма, использованного в ряде клинико-физиологических исследований, позволяет отнести данную группу веществ к универсальным биологическим маркерам, имеющим прогностическую ценность в оценке компенсаторно-приспособительного потенциала организма при воздействии факторов малой интенсивности [6].

Цель настоящей работы — оценка метаболического статуса и верификация наиболее значимых факторов метаболической стабильности с помощью регрессионного анализа.

Методы исследования

Проведено клиническое обследование 219 детей и подростков с хроническим катаральным гингивитом в возрасте от 8 до 17 лет, из них 27 детей с диффузным гингивитом. Контрольную группу составили 150 человек без признаков патологии пародонта. Оценка тканей пародонта проводили на основе клинических критериев здоровой десны. Степень воспалительных явлений определяли с помощью папиллярно-маргинально-альвеолярного (РМА) индекса (по Рагма, 1960). Концентрацию ВНСММ в плазме, эритроцитах, моче и слюне определяли по методу М. Я. Малаховой (1995), который позволяет не только установить уровень эндогенной интоксикации (ЭИ), но и оценить метаболический ответ организма на воздействие неблагоприятных факторов [5, 6]. Содержа-

ние ОП определяли по Lowry. Метод позволяет оценить активность протекающих протеолитических процессов в крови [13]. Для повышения информативности результатов рассчитывали индекс интоксикации плазмы (ИИпл), индекс интоксикации эритроцитов (ИИэр), индекс интоксикации слюны (ИИсл), коэффициент элиминации ВНСММ (Кэвнсмм), коэффициент элиминации ОП (Кэоп), коэффициент распределения ВНСММ между плазмой и эритроцитами (K_1), а также интегральный показатель — индекс интоксикации (ИИ).

Математическая обработка данных проведена на РС IBM с помощью пакета прикладных программ, электронных таблиц «Microsoft Excel», версия 7 и программы StatSoft «Statistika 6.0 for Windows» с использованием методов описательной статистики, корреляционного и регрессионного анализа [2].

Результаты и обсуждение

При проведении визуальной оценки спектрограмм биологических субстратов и изучении основных критериев, характеризующих метаболический статус, отмечено снижение степени интоксикации плазмы, слюны, доли катаболического пула средномолекулярных веществ, а также повышение коэффициента интоксикации при манифестации воспалительного процесса в пародонте по сравнению с нормой (табл. 1). Выявленные особенности свидетельствуют о формировании нового, отличного от нормы метаболического ответа организма при катаральном гингивите.

Таблица 1
Средние значения основных показателей метаболического статуса детей и подростков в норме и с хроническим катаральным гингивитом, ($M \pm m$)

Критерий	Состояние тканей пародонта		
	Норма n=150	Хронический локализованный катаральный гингивит n=192	Хронический диффузный катаральный гингивит n=27
РМА, %	0	15,32±0,78	37,59±0,58
ВНСММ плазмы, усл. ед.	9,57±0,23	11,07±0,54	7,78±0,02*
ВНСММ эритроцитов, усл. ед.	28,65±0,50	29,58±0,47	26,53±0,24
ВНСММ мочи, усл. ед.	27,05±1,08	28,58±1,02	24,43±0,41
ВНСММ слюны, усл. ед.	23,66±1,07	22,81±0,96	15,92±0,33**
ОП плазмы, г/л	0,26±0,01	0,24±0,01	0,27±0,23
ОП эритроцитов, г/л	0,62±0,02	0,56±0,01	0,69±0,22
ОП мочи, г/л	2,93±0,12	2,74±0,11	2,83±0,44
ОП слюны, г/л	0,60±0,04	0,54±0,03	0,61±0,33
ИИпл	2,54±0,09	3,13±0,61	2,16±0,38
ИИэр	17,98±0,59	16,61±0,62	18,13±0,27
ИИ	20,52±0,63	19,73±0,92	20,30±0,25
ИИсл	15,79±1,27	14,17±1,18	8,61±0,38*
Катаболический пул, %	20,00±0,01	22,09±0,01	16,42±0,50*
K_1 (пл/эр)	0,34±0,01	0,38±0,02	0,30±0,25
Кэвнсмм	0,74±0,03	0,72±0,02	0,72±0,44
Кэоп	3,48±0,16	3,89±0,25	3,25±0,56

Примечание. Достоверность различий по сравнению с нормой * — при $p < 0,05$; ** — при $p < 0,01$.

С целью изучения компенсаторного потенциала органов и систем детоксикации проведен многофак-

торный регрессионный анализ, рассчитаны уравнения регрессии. Изучаемая переменная — индекс интоксикации (Y). Независимые переменные — основные параметры, определяющие уровень ЭИ и степень воспалительных явлений в пародонте. Поскольку исходные параметры мультиколлинеарны, регрессионный анализ проведен для определения степени взаимосвязи каждой независимой переменной с зависимой с учетом влияния других переменных.

Полученное уравнение регрессии, характеризующее уровень эндогенной интоксикации у детей с интактным пародонтом, высокозначимо и информационноспособно ($R^2 = 0,99$; $F(3,2) = 545,64$; $p < 0,01$):

$$Y = -26,50 + 30,54X_1 + 0,79X_2 + 28,02X_3, \quad (1)$$

где X_1 — ОП эритроцитов, X_2 — ВНСММ эритроцитов, X_3 — ОП плазмы.

Из полученной модели следует, что наиболее значимым предиктором в обеспечении метаболического равновесия организма при интактном пародонте является продукция ОП и поддержание их концентрации на определенно стабильном уровне (рис. 1). Метаболическое равновесие обеспечивается «фактором защиты крови» и зависит от сорбционной емкости эритроцитарных мембран, в первую очередь по отношению к ОП. Полученные данные согласуются с данными ранее проведенного исследования [4].

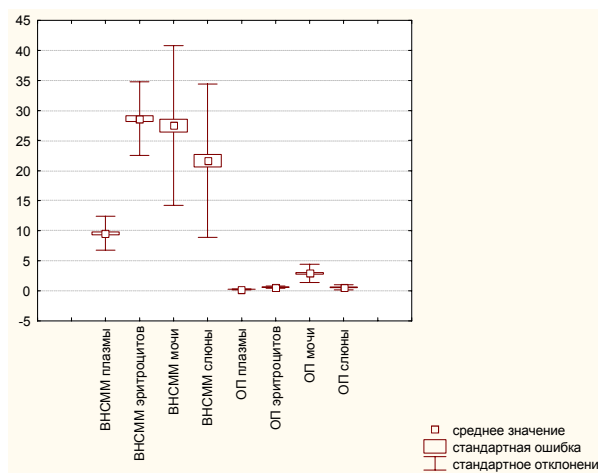


Рис. 1. Характер распределения ВНСММ и ОП у детей с интактным пародонтом

При очаговом гингивите полученное уравнение регрессии имело следующий вид:

$$Y = -20,47 + 27,11X_1 + 0,63X_2 + 18,43X_3 + 0,16X_4, \quad (2)$$

где X_1 — ОП эритроцитов, X_2 — ВНСММ эритроцитов, X_3 — ОП плазмы, X_4 — ВНСММ плазмы.

Полученное прогностическое уравнение с высокой степенью точности аппроксимирует исходные данные ($R^2 = 0,97$; $F(4,18) = 1268,6$; $p < 0,001$). Значения βX_2 и X_4 указывают на иной характер распределения токсинов в крови по сравнению с нормой. Значения $\beta ОП$ плазмы и эритроцитов по сравнению со значениями в

уравнении (1) несколько снижены. Полученные прогностические коэффициенты обусловлены снижением концентрации ОП при очаговом гингивите в плазме в $(60,89 \pm 3,52) \%$ и эритроцитах в $(31,87 \pm 3,53) \%$ случаев по сравнению с нормой — $(9,41 \pm 2,38) \%$ и $(18,82 \pm 3,19) \%$ случаев соответственно ($p < 0,05—0,01$), что выявлено при индивидуальной оценке метаболического статуса (рис. 2, 3). Таким образом, при локализованном катаральном гингивите выявлено изменение характера распределения токсических веществ и накопление ВНСММ в плазме. Снижение концентрации ОП, возможно, свидетельствует о снижении их продукции организмом.

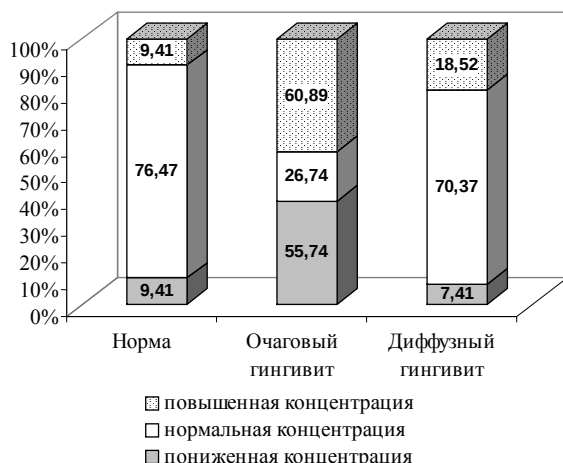


Рис. 2. Частота встречаемости нормальной, повышенной и пониженной концентрации ОП в плазме с различным состоянием тканей пародонта

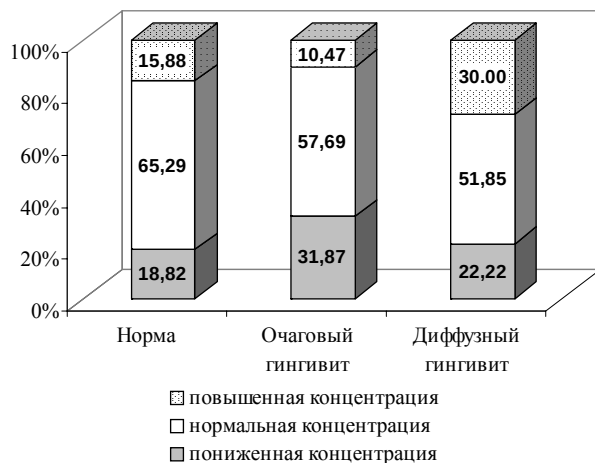


Рис. 3. Частота встречаемости нормальной, повышенной и пониженной концентрации ОП на гликокаликсе эритроцитов с различным состоянием тканей пародонта

Наиболее выраженная метаболическая реакция организма выявлена при диффузном катаральном гингивите (данные приведены в табл. 1). Уравнение регрессии имеет следующий вид ($R^2 = 0,92$; $F(4,22) = 127,04$; $p < 0,001$):

$$Y = -12,38 + 0,02X_1 + 0,42X_2 + 0,28X_3 + 29,52X_4, \quad (3)$$

где X_1 — РМА, X_2 — ВНСММ эритроцитов, X_3 — ВНСММ плазмы, X_4 — ОП эритроцитов. Наиболее значимым предиктором является концентрация ОП эритроцитов, как было отмечено и в уравнениях (1, 2). Дальнейшее снижение βX_2 свидетельствует о напряжении детоксикационной функции эритроцитов. Повышение коэффициента βX_4 , по сравнению с βX_1 в уравнении (2), ассоциируется с увеличением доли детей с тенденцией повышения концентрации ОП эритроцитов $(30,00 \pm 8,99) \%$, при норме — $(15,88 \pm 4,01) \%$, при локализованном гингивите — $(10,47 \pm 3,82) \%$ ($p < 0,05$).

Появление новых регрессоров в уравнении (3) свидетельствует об изменении характера метаболического ответа организма. Выявленная ассоциация между изменениями в характере метаболизма и степенью воспаления тканей пародонта дает возможность предполагать наличие взаимосвязи и/или возможной взаимообусловленности изучаемых физиологических процессов. В подтверждение изложенного предположения можно привести коэффициенты корреляции между степенью воспаления и критериями оценки метаболического статуса, которые начинают выявляться при значении индекса РМА, едва превышающего 20 %. В табл. 2 приведены значимые коэффициенты корреляций.

Таблица 2
Значимые коэффициенты корреляций

РМА	ИИпл	ИИэр	ИИ
От 20 %	—	-0,37*	—
От 30 %	-0,45**	—	—
От 60 %	—	0,93**	0,87*

Примечание. Связь достоверна: * — при $p < 0,05$; ** — при $p < 0,01$.

Изменение знака коэффициента корреляции между РМА и ИИэр, возможно, свидетельствует о том, что физиологическая детоксикационная функция эритроцитов при манифестации воспаления пародонта утрачивает свой адаптивный потенциал, что способствует развитию ЭИ.

Таким образом, метаболическое равновесие при катаральном гингивите обеспечивается «фактором защиты крови» и зависит от сорбционной емкости эритроцитарных мембран. Наиболее значимыми механизмами обеспечения метаболического равновесия организма является продукция ОП и поддержание их концентрации на определенно стабильном уровне.

Метаболическая реакция организма на патологические изменения в тканях пародонта регистрируется при значениях РМА, едва превышающих 20 %, характеризуется напряжением функции органов детоксикации и возможным накоплением токсических веществ в тканях. Значение степени воспаления тканей пародонта как фактор риска развития метаболических нарушений находится в диапазоне от 40 до 50 %.

Список литературы

1. Аболмасов Н. Н. Стратегия и тактика профилактики заболеваний пародонта / Н. Н. Аболмасов // Стоматология. — 2003. — № 4. — С. 34—39.
2. Гланц С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц. — М.: Практика, 1998. — 459 с.
3. Кирсанов А. И. Механизм взаимосвязи заболеваний пародонта с общим состоянием организма / А. И. Кирсанов, И. А. Горбачева // Пародонтология. — 1996. — № 2 (2). — С. 41—42.
4. Лукиных Л. М. Профилактика кариеса зубов и болезней пародонта / Л. М. Лукиных. — М.: Медицинская книга, 2003. — 196 с.
5. Малахова М. Я. Метод регистрации эндогенной интоксикации / М. Я. Малахова. — СПб.: МАПО, 1995. — 34 с.
6. Малахова М. Я. Критерии метаболической стабильности / М. Я. Малахова, О. В. Зубаткина // Эфферентная терапия. — 2002. — Т. 8, № 4. — С. 55—60.
7. Судаков К. В. Функциональные системы организма в динамике патологических состояний (к 100-летию со дня рождения Петра Кузьмича Анохина, который глубоко вникал в проблемы клинической медицины, посвящается) / К. В. Судаков // Клинич. медицина. — 1997. — № 10. — С. 4—11.
8. Суражнев Б. Ю. Оценка эффективности хирургического лечения больных хроническим пародонтитом по показателям капиллярного кровотока и перекисного окисления липидов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук / Суражнев Б. Ю. — М., 1999. — 22 с.
9. Совершаева С. Л. Гепатобилиарная система в условиях техногенного загрязнения / С. Л. Совершаева, Н. В. Скребцова, О. В. Зубаткина и др. // Экология человека. — 1997. — № 2. — С. 14—16.
10. Утянская Е. В. Клинико-физиологическая оценка тканей пародонта и слизистой оболочки полости рта у детей и подростков, проживающих в районах с различной экологической нагрузкой. Биологические аспекты экологии человека / Е. В. Утянская, Л. Н. Горбатова // Сборник материалов Всероссийской конференции с международным участием, Архангельск, 1—3 июля 2004 г. — Архангельск, 2004. — С. 193—196.
11. Цепов А. М. Межсистемные связи при болезнях пародонта / А. М. Цепов, А. И. Николаев // Пародонтология. — 2003. — № 2 (27). — С. 19—22.
12. Hacock E. B. Preventive strategies and supportive treatment / E. B. Hacock, H. D. Newell // Periodontology. — 2000. — Vol. 25. — P. 59—79.
13. Lowry Q. N. Protein measurement with the Folin reagent / Q. N. Lowry, N. J. Rosebrough, A. L. Farr, R. J. Randall // J. Biol. Chem. — 1951. — Vol. 193, N 1. — P. 265—275.
14. Offenbacher S. Periodontal diseases. Pathogenesis / S. Offenbacher // Ann. Periodontol. — 1996. — Vol. 1. — P. 821—878.
15. Page R. C. Periodontal therapy: Prospects for the future / R. C. Page // J. Periodontol. — 1993. — Vol. 64. — P. 744—753.

EVALUATION OF METABOLIC RESPONSE OF CHILDREN'S AND ADOLESCENTS' ORGANISMS WITH CHRONIC CATARRHAL GINGIVITIS

E. V. Utyanskaya, L. N. Gorbatova, Yu. L. Obratstov, A. V. Sumarokova

Northern State Medical University, Arkhangelsk

The examination of children and adolescents with chronic catarrhal gingivitis has been carried out that included a dental status evaluation as well as a detection of concentration of low- and midmolecular substances in plasma, erythrocytes, urine and saliva. Changes of the main indices of endogenic intoxication by manifestation of an inflammatory process in parodontium had a one-direction character what allowed to make a conclusion about formation of an organism's new metabolic response described by the change of catabolism and anabolism processes' correlation. There has been detected an association of changes in metabolism description and a degree of inflammation by diffusive gingivitis as well as the most significant criteria of metabolic stability (plasma erythrocytes' and lipoproteins' sorptive capacity towards oligopeptides).

Key words: chronic catarrhal gingivitis, metabolic status, endogenic intoxication, children, adolescents, regression analysis.