

## Дисфункция эндотелия сосудов и гемодинамические нарушения в пародонте у молодых людей с никотиновой зависимостью

Наумов А. В.\*, Вышиванюк В. А., Верткин А. Л.

ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет»

Минздравсоцразвития России. Москва, Россия

**Цель.** Изучить взаимосвязь гемодинамических нарушений в тканях пародонта с системной эндотелиальной дисфункцией (ЭД) и оценить эффективность различных зубных паст для профилактики патологии пародонта при никотиновой зависимости

**Материал и методы.** Включены 120 молодых лиц в возрасте 22–28 лет, разделенных на 2 группы (гр.) в зависимости от наличия никотиновой зависимости. Всем больным в исследовании была проведена оценка ЭД с помощью аппарата EndoPAT. Исследования гемодинамических характеристик кровотока в микроциркуляторном русле (МЦР) проводили с использованием ультразвуковой высокочастотной доплерографической системы. Лица с никотиновой зависимостью были разделены на 2 подгруппы. Пациентам подгруппы А было рекомендовано использование зубной пасты R.O.C.S. «АНТИТАБАК» (WDSLaboratories) 2 раза в сут. Пациентам подгруппы В — пасты «COLGATE» КОМПЛЕКСНОЕ ОТБЕЛИВАНИЕ С ПОЛИРУЮЩИМИ МИКРОКРИСТАЛАМИ (Colgate-Palmolive Poland) — 2 раза в сут.

**Результаты.** При исследовании эндотелиальной функции мы отметили достоверные различия в гр., как по индексу реактив-

ной гиперемии, так и по индексу аугментации, ЭД была более выражена у курящих. Изучение МЦ тканей пародонта выявила достоверные различия в гр., что свидетельствует о снижении скоростных и объемных характеристик МЦ в тканях пародонта курящих лиц. Полученные данные свидетельствуют о снижении тяжести патологии тканей пародонта, приведшем к сокращению числа жалоб, глубины пародонтальных карманов и пародонтального индекса у исследуемых пациентов на фоне применения специальных зубных паст. Эффективность пасты «АНТИТАБАК» оказалась выше.

**Заключение.** На фоне более выраженной ЭД, курящие молодые люди имеют значительное сокращение МЦ в тканях пародонта, что сопровождается более тяжелой степенью повреждения тканей пародонта.

**Ключевые слова:** пародонт, микроциркуляция, эндотелиальная дисфункция, табакокурение.

Поступила 20/02-2012

Кардиоваскулярная терапия и профилактика, 2012; 11(2): 70-75

### Endothelial dysfunction and periodontal hemodynamic disturbances in young patients with nicotine dependence

Naumov A. V.\*, Vyshivanyuk V. A., Vertkin A. L.

Moscow State Medico-Stomatological University, Moscow, Russia

**Aim.** To investigate the association between periodontal hemodynamic disturbances and systemic endothelial dysfunction (ED); to assess the effectiveness of various toothpastes for periodontal disease prevention in patients with nicotine dependence.

**Material and methods.** In total, 120 young individuals aged 22–28 years were divided into 2 groups, according to the presence or absence of nicotine dependence. All participants underwent ED assessment with the EndoPAT device. Microcirculation (MC) was assessed with the high-frequency Doppler ultrasound system Minimax-Doppler-K. Patients with nicotine dependence were divided into 2 subgroups. Subgroup A was recommended to use the R.O.C.S. toothpaste Anti-Tobacco (WDS Laboratories) twice a day, while Subgroup B participants were recommended to use the toothpaste Colgate Advanced Whitening with polishing micro-crystals (Colgate-Palmolive Poland) twice a day.

**Results.** Significant between-group differences were observed for reactive hyperemia index and augmentation index. ED severity was higher in smoking participants. Velocity and volume parameters of periodontal MC were lower in smokers. The use of each specialised toothpaste was associated with improved periodontal MC, decreased prevalence of periodontal pathology-related complaints, reduced periodontal pocket depth, and decreased periodontal index values; however, the Anti-Tobacco toothpaste was more effective.

**Conclusion.** Young smokers demonstrated a more severe ED and disturbed periodontal MC, which manifested in a more advanced periodontal disease.

**Key words:** Periodontium, microcirculation, endothelial dysfunction, tobacco smoking.

Cardiovascular Therapy and Prevention, 2012; 11(2): 70-75

Курение табака является одним из важнейших факторов риска (ФР) сердечно-сосудистых, бронхолегочных и других заболеваний. Никотиновая зависимость существенно повышает риск инвалидизации и летальных исходов в популяции (ВОЗ, 2011).

По данным академика РАМН Оганова Р.Г. распространенность курения в России превышает таковую среди многих других стран. 60 % мужчин > 15 лет и 15,5 % женщин в России курят [1].

Табачный дым содержит > 4 тыс. активных соединений, вызывающих специфические изменения зубов и тканей полости рта [2]. Поражение пародонта при этом связывают с нарастанием бактериальной инфекции, образованием микробных биопленок и зубных камней [3]. Изменения ротовой жидкости, слизистой оболочки полости рта, тканей пародонта, зубов и слюнных желез, вследствие воздействия табачного дыма могут быть первыми симптомами заболеваний, обусловленных курением табака [4]. Однако вопрос о состоянии тканей полости рта у курильщиков все еще остается спорным. В последние годы в зарубежной литературе стали появляться единичные сообщения о влиянии сигаретного дыма на микроциркуляцию (МЦ) пародонта. Вероятно, механизмы влияния табачного дыма на развитие заболеваний пародонта многообразны, и не до конца изучены.

В последнее время появился ряд зубных паст для индивидуальной гигиены, специально предназначенных для лиц с никотиновой зависимостью [5]. Однако, в большинстве случаев — это пасты с увеличенным содержанием отбеливающих микрокристаллов. В то время как паста R.O.C.S. “АНТИТАБАК” (WDSLaboratories) содержит поливинилпирролидон и экстракт баобаба, обладающие антиоксидантным действием. Но клинические исследования антиоксидантного действия пасты с позиции МЦ в тканях пародонта не проводились.

Все вышесказанное и определило цель настоящего исследования.

Цель исследования — изучить взаимосвязь гемодинамических нарушений в тканях пародонта с состоянием функции эндотелия сосудов и оценить влияние профилактических мер на эти показатели у молодых лиц с никотиновой зависимостью.

Задачи исследования следующие:

- выявить гемодинамические нарушения в тканях пародонта при никотиновой зависимости в молодом возрасте;
- изучить эндотелиальную функцию и взаимосвязь с гемодинамическими нарушениями в пародонте у лиц с никотиновой зависимостью в молодом возрасте;
- оценить эффективность различных зубных паст в индивидуальной профилактике заболеваний пародонта у молодых лиц с никотиновой зависимостью

## Материал и методы

На первом этапе исследования было проведено обследование 120 молодых лиц в возрасте 22-28 лет. Все обследованные лица были студентами или ординаторами медицинского ВУЗа. Они были разделены на 2 группы (гр.).

В I гр. включены 60 человек с никотиновой зависимостью. Средний стаж курения составил —  $7,1 \pm 2,8$  лет. Следует отметить, что все обследуемые курили сигареты с фильтром. Среди них были 20 (33,3 %) женщин и 40 (66,7 %) мужчин.

Во II гр. включены 60 человек без употребления табачных изделий. Среди них были 20 (33,3 %) женщин и 40 (66,7 %) мужчин.

Клинико-демографическая характеристика обследованных представлена в таблице 1.

На первом этапе всем было проведено исследование эндотелиальной функции (ЭФ) и ультразвуковое (УЗ) исследование гемодинамики тканей пародонта.

Оценка эндотелиальной дисфункции (ЭД) проводилась с помощью аппарата EndoPAT. Метод EndoPAT основан на технологии плетизмографии, позволяющей измерить сигнал периферического артериального тонуса (РАТ). Сигнал РАТ является технологией, предназначенной для неинвазивного измерения изменений артериального тонуса в периферических артериальных руслах.

Сигнал РАТ измерялся с кончиков пальцев руки путем записи изменений пульсирующего объема артерии пальца. Основанная на технологии РАТ, система EndoPAT содержит измерительный прибор, который поддерживает пару модифицированных плетизмографических биодатчиков, обеспечивающих равномерное барическое поле субдиастолических величин артериального давления (АД) на проксимальных двух третях пальца, включая его кончик.

Проводилась количественная оценка эндотелиально-опосредованных изменений в васкулярном тоне, вызванных 5-минутной окклюзией плечевой артерии с помощью стандартной манжеты для измерения АД. При удалении воздуха из манжеты выброс потока крови вызывает поток-опосредованное расширение артерий (FMD), зависящее от эндотелия. Расширение, которое проявляется в виде реагирующей гиперемии, регистрируется аппаратом EndoPAT, как увеличение амплитуды сигнала тонуса РАТ. Программное обеспечение EndoPAT рассчитывает отношение постстозокклюзии к предокклюзии, определяя, таким образом, индекс EndoPAT — индекс реактивной гиперемии (RHI), нормальным показателем которого считают значения > 1,67.

Также учитывался индекс аугментации (AI), определяющий соотношение величины отраженной и прямой пульсовой волны (ПВ). AI представляет собой отношение отраженной волны от нижней части аорты и артериолярного дерева и первоначальной волны, генерируемой сердцем в самом начале аорты. AI зависит не только от сосудистой жесткости, но и от частоты сердечных сокращений (ЧСС), АД, самой отраженной волны, роста испытуемого, а также процесса сопряжения между деятельностью ЛЖ и сосудов.

Таблица 1

Характеристика обследуемых		
Характеристики	I гр.	II гр.
Средний возраст, годы	25,6±2,7	26,4±3,1
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	24,7±1,8	25,2±2,3
Соматические болезни	-	-
Частота профессиональной гигиены рта в год	1,3	1,6ц

Примечание: ИМТ — индекс массы тела.

Таблица 2

## Характеристика исходного стоматологического статуса в подгруппах

Область поражения	Характер поражения	A, n=30	B, n=30
Слизистая оболочка рта	Рецидивирующий афтозный стоматит	4 (13,3 %)	5 (16,6 %)
	Лейкоплакия	7 (23,3 %)	4 (13,3 %)
	Эксфолиативный хейлит	3 (10 %)	6 (20 %)
Околоушные слюнные железы	Гипертрофия	8 (26,6 %)	10 (33,3 %)
	Снижение функции	6 (20 %)	6 (20 %)
Язык	Увеличение за счет гипертрофии мышц	5 (16,6 %)	4 (13,3 %)
	Атрофия нитевидных и грибовидных сосочков	7 (23,3 %)	3 (10 %)
Зубы	Эрозии	5 (16,6 %)	6 (20 %)
	Травма	8 (26,6 %)	5 (16,6 %)
	Повышенное стирание	11 (36,6 %)	9 (30 %)
	Отсутствие	7 (23,3 %)	11 (36,6 %)

Таблица 3

## Индексная оценка стоматологического статуса в подгруппах

Индексы	A, n=30	B, n=30
ОНИ-s	2,1±0,4*	1,9±0,6
КПУ	8,6±3,2*	7,7±2,3
РВИ	9,4±2,7	8,9±3,2
PI	2,7±1,4*	2,5±0,2

Примечание: \*p<0,05.

Таблица 4

## Данные УЗДГ гемомикроциркуляции пародонта в группах

Группы	I		II	
	Vam, см/с	Vas, см/с	Vam, см/с	Qam, мл/с
I	0,217±0,031	0,426±0,032	0,718±0,023*	0,006
II	0,427±0,048*			0,023

Примечание: \*p<0,05.

Исследования гемодинамических характеристик кровотока в МЦ русле (МЦР) проводили с использованием УЗ высокочастотной доплерографической системы “Минимакс — Допплер — К” (ООО “СП-Минимакс”, Россия).

Гемо-МЦ пародонта изучали при помощи датчика с частотой сигнала 25 МГц, позволяющей оценить гемодинамику на глубине до 5 мм. Местом расположения датчика была граница между прикрепленной десной и переходной складкой в 4 точках в области пародонта фронтальных и жевательных зубов верхней и нижней челюстей. Состояние кровотока в сосудах пародонта определялось с помощью *линейных* (Vas, Vam, Vakd) и *объемных скоростей* (Qas, Qam), а также *индексов Гослинга* (PI) и *Пурселло* (RI). Учитывались усредненные значения получаемых данных.

Для оценки эффективности различных зубных паст в индивидуальной профилактике заболеваний пародонта

у молодых лиц с никотиновой зависимостью пациенты I гр. были разделены на 2 подгруппы методом случайных чисел.

Подгруппы были сопоставимы по стажу никотиновой зависимости: в А — 7,3 лет, в В — 6,9 лет.

Пациентам подгруппы А было рекомендовано использование зубной пасты R.O.C.S. “АНТИТАБАК” (WDSLaboratories) 2 раза в сут.

Пациентам подгруппы В было рекомендовано использование пасты “COLGATE” КОМПЛЕКСНОЕ ОТБЕЛИВАНИЕ С ПОЛИРУЮЩИМИ МИКРОКРИСТАЛАМИ (Colgate-PalmolivePoland) — также 2 раза в сут.

Тяжесть стоматологической патологии была сопоставима в подгруппах (таблицы 2, 3).

Наблюдение длилось 60 сут. На старте и в конце исследования проводили стандартизованную оценку сто-

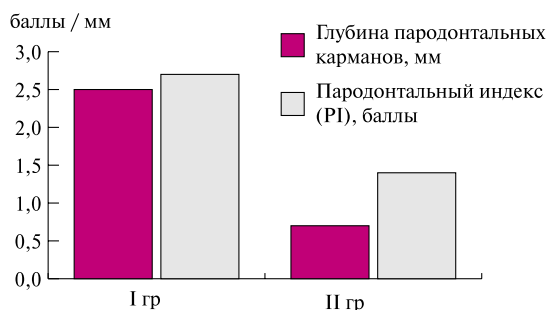


Рис. 1 Показатели, характеризующие пародонтальный статус пациентов в гр.

матологического статуса и изучали гемодинамику пародонта и степень (ст.) ЭД.

Все результаты регистрировали в истории болезни (форма 043/у) и в специально разработанной индивидуальной карте пациента.

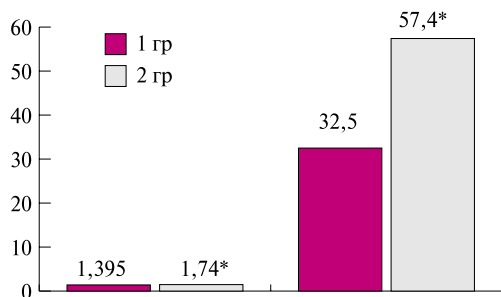
Статистическую обработку результатов проводили с помощью метода вариационной статистики для каждого ряда значений с вычислением средней арифметической величины (M) и ее ошибки (m). Использовали коэффициент корреляции Спирмена (при  $r < 0,3$  — слабая,  $r = 0,3-0,7$  — умеренная и  $r > 0,7$  — сильная корреляция) и вероятности различий при  $p < 0,05$ . Взаимосвязь считалась подтвержденной при наличии достоверной корреляции. Анализ данных проводили в программах Microsoft Excel 2007, Statistica 6.0.

## Результаты

При первичном осмотре были обнаружены исходные различия в состоянии тканей пародонта у курящих и не курящих лиц (рисунок 1). Глубина пародонтальных карманов, наблюдавшихся у всех пациентов I гр., а во II — 29 (48,3 %), составила в среднем —  $2,3 \pm 0,4$  и  $0,7 \pm 0,3$ , соответственно.

Схожая тенденция наблюдалась и при оценке пародонтального индекса.

В соответствии с клинико-инструментальным обследованием в I гр. было выявлено 8 (13,3 %) случаев тяжелого хронического генерализованного пародонтита (ХГП), 41 (68,3 %) — средней тяжести и 11 (18,3 %) — легкого течения. При этом во II гр. случаев тяжелого течения ХГП выявлено не было.



Примечание: \* $p < 0,05$

Рис. 3 Исходная характеристика сосудистого поражения в гр.

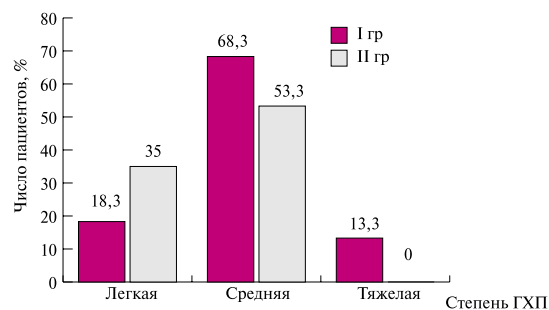


Рис. 2 Тяжесть хронического пародонтита у пациентов обеих гр.

Таким образом, следует признать, что потребление табака является достаточно сильным ФР возникновения патологии пародонта, поскольку в гр. лиц с никотиновой зависимостью отмечается достоверно большая тяжесть патологии тканей пародонта.

При исследовании ЭФ отметили достоверные различия в гр., как по RHI, так и по AI (рисунок 3). Следует отметить, что ЭД выявлена у всех исследуемых I гр. Тогда как во II — лишь 26 (43,3 %) человек имели не референсные значения индекса RHI.

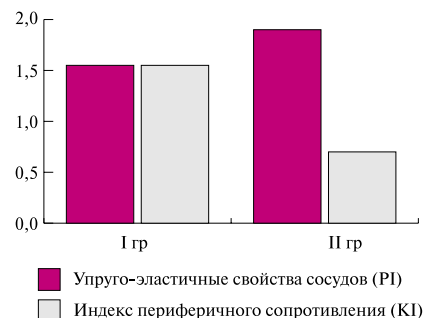
Полученные данные сопоставимы с большинством российских и международных клинических исследований, свидетельствующих о повреждении эндотелия на фоне злоупотребления никотином.

Изучение МЦ тканей пародонта также выявило существенные и достоверные различия в гр., что свидетельствует о снижении скоростных и объемных характеристик МЦ в тканях пародонта (таблица 4).

Линейная скорость кровотока ( $V_{am}$ ) в I и II гр. составила 0,217 и 0,427 ( $p < 0,05$ ), соответственно; объемная ( $Q_{am}$ ) — 0,006 и 0,023 ( $p < 0,05$ ), соответственно.

Количественный анализ доплеровских кривых (рисунок 4) демонстрирует уменьшение PI и повышение RI в I гр., что также свидетельствует о существенных изменениях МЦ в этой гр.

Таким образом, следует признать, что МЦ тканевого кровотока в пародонте у обследуемых I гр. существенно отличается от некурящих, и соответствует достаточно сильному снижению линейных и объемных характеристик кровотока, что, в свою



Примечание: \*  $p < 0,05$  (в сравнении с I гр.).

Рис. 4 Количественный анализ доплеровских кривых в гр. обследования.

Таблица 5

Динамика частоты жалоб в группах в течение 2 мес.

	А подгруппа		В подгруппа	
	На старте	Через 2 мес.	На старте	Через 2 мес.
Кровоточивость десны	27 (89,2 %)	16 (53,3 %)	25 (83,3 %)	21 (70 %)
Болевые ощущения (при пережевывании пищи, чистке зубов)	20 (66,2 %)	11 (35,4 %)	18 (60 %)	14 (46,7 %)
Подвижность зубов	19 (63,1 %)	19 (63,1 %)	17 (56,6 %)	17 (56,6 %)
Сухость в полости рта	25 (83,1 %)	13 (43,3 %)	21 (70 %)	18 (60 %)
Жжение языка	11 (35,4 %)	8 (26,7 %)	10 (33,3 %)	9 (30 %)
Запах изо рта	6 (20 %)	5 (16,7 %)	7 (23,3 %)	7 (23,3 %)

Таблица 6

Исходная характеристика поражения пародонта

	А подгруппа	В подгруппа
Средняя глубина пародонтальных карманов	2,6±0,9	2,5±0,3
< 4 мм	19 (62,5 %)	18 (60,7 %)
< 5 мм	9 (30,3 %)	10 (31,8 %)
> 5 мм	2 (7,2 %)	2 (7,5 %)

очередь, является фактором нарастания тяжести поражения пародонта.

Частота жалоб на кровоточивость десен, болевые ощущения при пережевывании пищи, на старте исследования, достоверно в гр. не отличалась.

Через 2 мес. наблюдения в подгруппе А достоверно снизилось число жалоб на кровоточивость десен и болевые ощущения, тогда как у исследуемых подгруппы В — сокращение числа жалоб было меньшим в сравнении с подгруппой А (таблица 5).

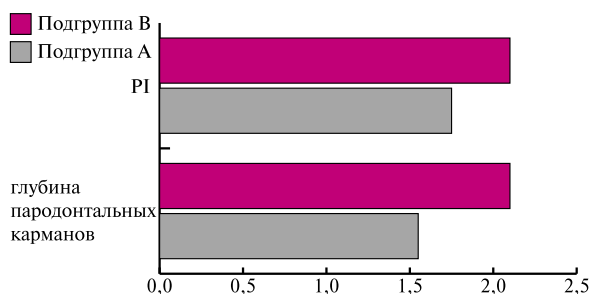


Рис. 5 Динамика глубины пародонтальных карманов и РИ в гр.

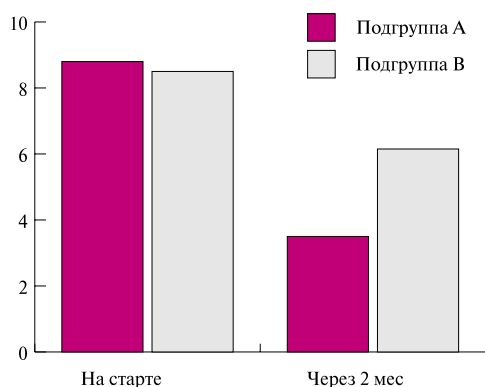


Рис. 6 Динамика индекса РВІ в гр.

Жалобы на сухость в полости рта нивелировались у 12 исследуемых в подгруппе А, и у 3 — в подгруппе В ( $p < 0,05$ ).

Частота жалоб на подвижность зубов и запах изо рта остались практически не изменёнными у исследуемых обеих гр.

На старте исследования достоверных различий в степени поражении пародонта в подгруппах выявлено не было (таблица 6).

В то же время, через 2 мес. постоянного использования указанных паст в гр. достоверно отличалась глубина пародонтальных карманов и пародонтальный индекс (рисунок 5).

В подгруппе пациентов, использующих пасту “АНГИТАБАК”, отмечались более низкий пародонтальный индекс и глубина пародонтальных карманов.

Индекс КПУ не претерпел существенных изменений у большинства пациентов в исследовании.

Одновременно наблюдали достоверную динамику по индексу кровоточивости (РВІ). В А подгруппе этот показатель был достоверно ниже при исходном большем значении, в сравнении с подгруппой В (рисунок 6).

На старте исследования гр. достоверно не отличались по исходной характеристике ЭФ (рисунок 3). Следует отметить, что ЭД выявлена у всех курящих пациентов.

В процессе наблюдения констатировали достижение целевого значения RHI у 28 (93,3 %) пациентов подгруппы А, а в подгруппе В — у 8 (26,7 %) пациентов ( $p < 0,05$ ). При этом были отмечены достоверно разные средние значения RHI в гр. сравнения: так в А подгруппе индекс составил  $1,72 \pm 0,07$ , в В —  $1,58 \pm 0,2$  ( $p < 0,05$ ) (рисунок 7).

Достоверные изменения выявлены и при анализе AI (индекс, оценивающий жесткость сосудистой стенки), рисунок 8.

Таблица 7

Динамика характеристик МЦ пародонта в подгруппах

Характеристики кровотока	На старте исследования		Через 60 сут.	
	А подгруппа	В подгруппа	А подгруппа	В подгруппа
V <sub>am</sub> , см/с	0,214	0,218	0,387*	0,294*
V <sub>as</sub> , см/с	0,417	0,435	0,528	0,504
Q <sub>am</sub> , мл/с	0,005	0,007	0,0123*	0,0096
Упругоэластический индекс (PI)	1,43	1,71	1,87*	1,81
Индекс периферического сопротивления (RI)	1,376	1,812	1,918*	1,903*

Примечание: \* – p<0,05.

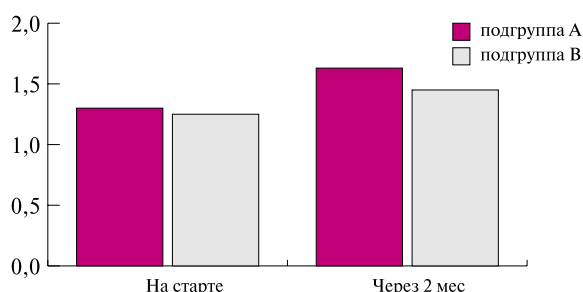


Рис. 7 Динамика RHI в гр.

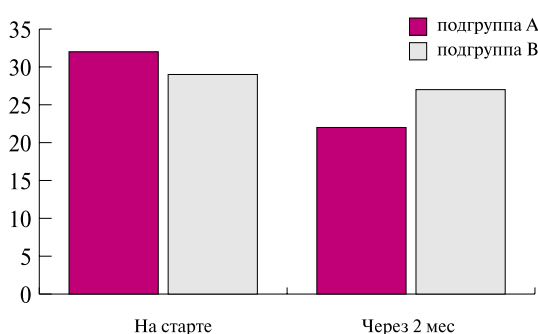


Рис. 8 Динамика AI в подгруппах.

Таким образом, у пациентов А подгруппы следует констатировать достоверное улучшение артериальной функции, выражающейся в снижении степени ЭД и снижение индекса жесткости сосудов.

При повторном исследовании МЦ тканей пародонта констатировали увеличение линейных и объемных характеристик кровотока у обследуемых в той и другой подгруппе (таблица 7).

Однако в подгруппе А большинство параметров имело достоверную динамику в отличие от подгруппы В. Причем достоверно большую в сравнении с подгруппой В.

## Литература

- Oganov RG, Pogosova GV, Koltunov IE, Gerasimenko NF Prevention of cardiovascular disease: the development. Cardiovascular Therapy and Prevention 2011; 3: 5-7. Russian (Оганов Р.Г., Поросова Г.В., Колтунов И.Е., Герасименко Н.Ф. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний: пути развития. Кардиоваскулярная терапия и профилактика 2011; 3: 5-7).
- Garrison GD, Dugan SE Varenicline: a first-line treatment option for smoking cessation. Clin Ther 2009; 31(3): 463-91.
- Wistuba II, Ma OL, Gazdar AF Smoking molecular damage in bronchial epithelium. Oncogene 2002; 21: 48.
- Kanakyann AP Periodontal Disease (New Approaches to the etiology, pathogenesis, prevention and treatment). Erevan, 1998. Russian (Канкян А.П. Болезни пародонта (новые подходы в этиологии, патогенезе, профилактике и лечении). А.П. Канкян, В.К. Леонтьев. Ереван 1998.).
- Haesman L, Stacey F, Preshaw PM, et al. The effect of smoking on periodontal treatment response: a review of clinical evidence. J Clin Periodontol 2006; 33: 241-53.

Полученные данные свидетельствуют о снижении тяжести патологии тканей пародонта, приведшие к сокращению числа жалоб, глубины пародонтальных карманов и пародонтального индекса у пациентов, на фоне применения специальных зубных паст.

Однако эффективность пасты “АНТИТАБАК” оказалась выше. Улучшение ЭФ сосудов при применении данной пасты отмечалось в большей степени, чем при применении пасты “COLGATE”. Вероятно, это обусловлено антиоксидантным действием пасты “АНТИТАБАК”, что снизило повреждающее действие никотина, и, как следствие, улучшение МЦ пародонта. А это, в свою очередь, привело к заметному улучшению клинической картины.

## Выводы

У молодых лиц с никотиновой зависимостью выявлено значимое повреждение эндотелия, выражающееся более тяжелой степенью ЭД и снижением PI в сравнении с некурящими лицами.

На фоне более выраженной ЭД у курящих пациентов отмечено значительное снижение МЦ в тканях пародонта, что сопровождается более тяжелой степенью его повреждения.

На фоне применения специальных зубных паст в ежедневной индивидуальной гигиене отмечается частичное нивелирование симптомов хронического пародонтита уже в первые 60 сут. непрерывной профилактики.

Зубная паста “АНТИТАБАК”, разработанная специально для лиц с никотиновой зависимостью, в большей степени улучшает МЦ в пародонте, в сравнении с отбеливающей пастой. Также наблюдается достоверный регресс ЭД (снижение индекса RHI), более выраженный в подгруппе лиц, получающих именно пасту с антиоксидантным компонентом.