

6. Biological variation : сайт. (дата обращения: 10.12.2022)  
URL: <https://biologicalvariation.eu/>

7. Rifai N Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics / N Rifai.  
– 6th edition. – St. Louis : Saunders, 2017. – 1888 с.

### **Сведения об авторах**

Г.А. Кожевников\* – ординатор

В.Н. Комельских – ассистент кафедры

Л.И. Савельев – кандидат медицинских наук

### **Information about the authors**

G.A. Kozhevnikov – Postgraduate student

V.N. Komelskikh – Department assistant

L.I. Saveliev – Candidate of Sciences (Medicine)

**\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author)**

kozhevnikov.grisha@mail.ru

**УДК 616-053.9**

## **ЯВЛЯЕТСЯ ЛИ ЗНАЧЕНИЕ САЛИВАРНОГО ОБЩЕГО БЕЛКА ИНДИКАТОРОМ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ В СТАРШИХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУППАХ?**

Максим Александрович Копенкин<sup>1</sup>, Владимир Викторович Базарный<sup>1</sup>, Лариса Георгиевна Полушина<sup>2</sup>, Елена Анатольевна Семенцова<sup>2</sup>, Юлия Владимировна Мандра<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кафедра клинической лабораторной диагностики и бактериологии

<sup>2</sup>Кафедра терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения РФ

Екатеринбург, Россия

### **Аннотация**

**Введение.** Растет интерес к изучению старения. Ротовая жидкость (РЖ), как компонент полости рта, представляет особую ценность в оценке стоматологического здоровья, а определяемые в РЖ показатели, например, общий белок (ОБ) могут иметь связь со старением. **Цель исследования** - оценить уровень ОБ в РЖ у пациентов с возраст-ассоциированными стоматологическими заболеваниями зрелого, пожилого и старческого возраста. **Материал и методы.** В исследовании приняло участие 60 человек трех возрастных периодов - от 45 до 59 лет; от 60 до 74 лет; от 75 лет и старше. Из них было сформировано 3 группы: пациенты с повышенной стираемостью зубов (группа сравнения), группа хроническим генерализованным пародонтитом (ХГП), группа с неопухолевыми изменениями слизистой оболочки полости рта. Определяли стоматологические индексы и содержание ОБ методом с пирогалловым красным. **Результаты.** Наибольшие значения папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса (РМА) наблюдалось у пациентов с ХГП во всех возрастных периодах. В группе сравнения

упрощенный индекс гигиены был ниже, чем в двух других группах. Концентрация ОБ была выше в группе сравнения у пациентов пожилого возраста по сравнению с пациентами зрелого возраста. Отрицательная корреляция между ОБ и РМА была обнаружена у пациентов зрелого возраста группы сравнения. **Выводы.** Изменение уровня ОБ в РЖ потенциально носит возраст-зависимый характер. Связь с патологическим старением не установлена.

**Ключевые слова:** ротовая жидкость, старение, общий белок, хронический пародонтит

## **IS THE VALUE OF SALIVARY TOTAL PROTEIN AN INDICATOR OF DENTAL HEALTH IN OLDER AGE GROUPS?**

Maksim A. Kopenkin<sup>1</sup>, Vladimir V. Bazarnyi<sup>1</sup>, Larisa G. Polushina<sup>2</sup>, Elena A. Sementsova<sup>2</sup>, Yulia V. Mandra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Clinical Laboratory Diagnostics and Bacteriology

<sup>2</sup>Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases

Ural state medical university

Yekaterinburg, Russia

### **Abstract**

**Introduction.** The increase of the older population generates interest in the study of aging. Saliva, as a component of the oral cavity, has particular value in assessing oral health. Saliva parameters, for example, total protein (TP) has a link with aging. **The purpose of study** is to assess the level of TP in patients with age-associated dental diseases of mature, elderly and senile age. **Material and methods.** The study involved 60 people of three age periods - from 45 to 59 years; from 60 to 74 years; from 75 years and older. 3 groups of the designed age were identified: patients with excessive attrition of teeth (comparison group), a group with chronic periodontitis (CP), a group with disturbances of oral epithelium. After a dental examination, the content of the TP was determined by the method with pyrogallol red. **Results.** The highest values of the papillary marginal alveolar index were observed in patients with CP of studied age periods. The DMFT index was lower in the comparison group compared to the assessed groups. In the comparison group, the concentration of TP was higher in elderly patients compared to mature patients. A negative correlation between TP and papillary marginal alveolar index was found in mature patients of the comparison group. **Conclusions.** The level of TP in saliva may be a potential marker of physiological aging of oral cavity. Association with pathological aging has not been established.

**Keywords:** saliva, aging, total protein, chronic periodontitis

### **ВВЕДЕНИЕ**

Увеличение продолжительности жизни и, как следствие, количества людей старшего возраста, формирует интерес к изучению старения. Вместе с тем, в последние десятилетия резко возрос интерес к малоинвазивным диагностическим методам. Материалом, отличающимся диагностической информативностью, получение которого происходит быстро, легко и не

инвазивно является ротовая жидкость (РЖ). Поскольку РЖ представляет собой естественный компонент полости рта, исследование этого диагностического материала имеет особую ценность в оценке стоматологического здоровья (Oral Health) [1]. Однако РЖ не является стандартизованным биоматериалом, содержание биомаркеров РЖ может изменяться в широких пределах [2].

Для лиц старших возрастных групп характерно развитие возраст-ассоциированных стоматологических заболеваний. Условное физиологическое старение тканей полости рта отличается повышенной стираемостью зубов, а патологическое старение ведёт к поражению пародонта (развивается хронический генерализованный пародонтит (ХГП)), изменениям эпителия слизистой оболочки полости рта (истончение, сухость). Развитие не инвазивной «саливадиагностики» обуславливает интерес к поиску новых биомаркеров старения РЖ при возрастных дисфункциональных нарушениях полости рта.

Показателем, определяемым в РЖ и, как считают, имеющим связь со старением, является общий белок (ОБ). Кроме того, данный показатель используют как один из методов стандартизации результатов исследования РЖ. Некоторые авторы приводят непосредственно полученные результаты измерения аналитов, другие – в пересчёте на ОБ, альбумин, скорость слюноотделения [3]. Эти обусловлен интерес к изучению данного показателя в РЖ.

**Цель исследования** - оценить уровень ОБ в РЖ у пациентов с возраст-ассоциированными стоматологическими заболеваниями зрелого, пожилого и старческого возраста.

#### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Было проведено открытое одномоментное нерандомизированное исследование, в котором приняло участие 60 человек. В зависимости от клинического состояния пациенты трех возрастных периодов (от 45 до 59 лет; от 60 до 74 лет; от 75 лет и старше) были разделены на три группы: 1) пациенты с повышенной стираемостью зубов (интактный парадонт, легкие клинические проявления) – группа сравнения; 2) пациенты с ХГП; 3) пациенты с неопухолевыми изменениями слизистой оболочки полости рта. Объем исследованных групп и возрастная характеристика представлены в таблице 1. От всех пациентов было получено информированное согласие на участие в исследовании. Работа была одобрена локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО УГМУ МЗ РФ (протокол № 8 от 21.10.2022).

На базе Стоматологической клиники УГМУ было проведено обследование и лечение пациентов. Критерии включения пациентов: соответствие требованиям возрастной периодизации, клиническое подтверждение диагноза, соответствие клинических диагнозов признакам возраст-ассоциированной патологии. Критерии исключения пациентов: возраст менее 45 лет, наличие острых травм лицевого скелета, наличие соматической патологии в стадии суб- и декомпенсации. У пациентов проводили сбор не стимулированной РЖ методом пассивного слюноотделения. Определение ОБ в РЖ было выполнено методом с пирогаллоловым красным (Вектор-Бест, ROKI clinical photometer) согласно протоколу производителя.

Нормальность распределения оценивали с помощью теста Колмогорова-Смирнова. Данные были распределены по закону, отличному от нормального, поэтому использовались непараметрические статистические критерии. Результаты представлены как медиана, 25-й; 75-й квартиль - Me (Q1 - Q3). Для оценки различий между выборками использовался тест Манна-Уитни. Корреляцию оценивали с помощью теста Спирмена. Статистический анализ проводился с использованием языка программирования Python (версия 3.9.12) и открытой библиотеки SciPy (версия 1.7.3).

### РЕЗУЛЬТАТЫ

По результатам стоматологического осмотра были определены стоматологические индексы, а именно индекс распространенности кариеса (КПУ), папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (РМА), упрощенный индекс гигиены (УИГ) (Таблица 1).

Таблица 1

#### Клиническая характеристика пациентов

Показатель	Зрелый возраст от 45 до 59 лет	Пожилой возраст от 60 до 74 лет	Старческий возраст от 75 лет и старше
<b>Группа сравнения</b>			
Количество, n	10	10	нет данных
Возраст, лет	47,00 (45,00–47,00)	69,50 (65,00–71,75)	нет данных
КПУ	13,00 (10,00-19,75) <sup>1</sup>	16,50 (12,75-19,50) <sup>1,7</sup>	нет данных
РМА	29,00 (24,75-34,75) <sup>2,5</sup>	48,50 (41,25–52,00) <sup>2,8,9</sup>	нет данных
УИГ	1,90 (1,75-1,97) <sup>6</sup>	2,00 (2,00-2,07) <sup>10,11</sup>	нет данных
<b>Пациенты с ХГП</b>			
Количество, n	10	10	6
Возраст, лет	53,50 (47,75–57,00)	66,00 (63,00–70,00)	85,00 (80,00–91,00)
КПУ	16,50 (10,75-18,25) <sup>3</sup>	21,00 (20,00–24,00) <sup>3,7</sup>	20,00 (19,00–20,50)
РМА	52,50 (46,50-64,50) <sup>4,5</sup>	67,00 (57,00–83,00) <sup>4,8</sup>	86,00 (80,50–88,00)
УИГ	2,30 (2,00-2,62) <sup>6</sup>	2,30 (2,10-2,60) <sup>10</sup>	2,80 (2,50–2,80)
<b>Пациенты с изменениями слизистой оболочки</b>			
Количество, n	нет данных	8	6
Возраст, лет	нет данных	69,00 (66,25–71,00)	85,00 (83,50–86,50)
КПУ	нет данных	22,50 (20,25–24,00)	23,00 (23,00–25,50)
РМА	нет данных	64,00 (55,25-74,25) <sup>9</sup>	72,00 (65,00–76,50)

УИГ	нет данных	2,30 (2,27-2,42) <sup>11</sup>	2,20 (2,20–2,50)
-----	------------	--------------------------------	------------------

\*Примечание: <sup>1-11</sup> – различия между группами статистически значимы (p<0,05)

По результатам оценки стоматологических индексов, было установлено, что наибольшие значения РМА наблюдались у пациентов с ХГП во всех возрастных периодах. Напротив, в группе сравнения указанный индекс имел наименьшее значение. Кроме того, в этой группе УИГ был достоверно ниже, чем у пациентов с ХГП и с изменениями слизистой оболочки полости рта.

В данном исследовании был определен уровень ОБ в РЖ у пациентов зрелого, пожилого и старческого возраста (Таблица 2). Результаты указывали на то, что в группе сравнения содержание ОБ у пациентов пожилого возраста было достоверно выше, чем у испытуемых зрелого возраста.

Связь между стоматологическими индексами, отражающими клиническое состояние, и уровнем ОБ оценивали с помощью корреляционного анализа. Установлено, что сильная отрицательная (-0,88) достоверная (p<0,05) корреляция между значением РМА и концентрацией ОБ наблюдалась в группе сравнения зрелого возрастного периода.

Таблица 2

Содержание ОБ (г/л) РЖ в обследованных группах

Показатель	Зрелый возраст от 45 до 59 лет	Пожилой возраст от 60 до 74 лет	Старческий возраст от 75 лет и старше
Группа сравнения	0,62 (0,41 - 0,76)	1,09 (0,79 - 1,21) <sup>1</sup>	нет данных
Пациенты с ХГП	1,79 (1,41 – 2,46)	1,11 (0,83 – 1,75)	3,33 (2,38 – 3,85)
Пациенты с изменениями слизистой оболочки	нет данных	1,27 (0,63 – 1,92)	1,98 (1,77 – 2,66)

Примечание: <sup>1</sup> – различия статистически значимы по сравнению с пациентами зрелого возраста группы сравнения (p<0,05)

## ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка возрастной динамики показала увеличение ОБ с возрастом у пациентов без выраженного поражения пародонта и слизистой оболочки полости рта. Увеличение ОБ в РЖ по мере старения может происходить на фоне снижения саливации [4] Однако данные о возрастных изменениях данного маркера противоречивы. Так, было показано увеличение уровня ОБ в сыворотке относительно здоровых пациентов с возрастом [5] В другом исследовании была описана отрицательная корреляционная связь концентрации ОБ сыворотки крови и календарного возраста [6].

Пациенты с ХГП и с изменением слизистой оболочки полости рта не имели отличий в уровне ОБ в исследованных возрастных периодах. При сравнении показателя между указанными группами и с группой сравнения не была установлена разница в уровне анализа. Вместе с тем, в исследованных группах отсутствовала связь между содержанием ОБ и стоматологическими индексами. Лишь в одном случае была выявлена отрицательная связь между концентрацией ОБ и РМА – у пациентов зрелого возраста группы сравнения, что, вероятно, обусловлено относительно интактным пародонтом и сравнительно невысоким уровнем ОБ.

### **ВЫВОДЫ**

Повышение концентрации слюварного ОБ у пожилых людей в группе сравнения свидетельствует о том, что данный параметр носит в определенной степени возраст-зависимый характер. Но поскольку его содержание не отличалось в группах с патологическим старением, а также отсутствовала связь этого показателя с клиническими параметрами, мы не можем рассматривать уровень ОБ в РЖ в качестве маркера стоматологического здоровья.

### **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. Dawes, C. Role of saliva and salivary diagnostics in the advancement of oral health / C. Dawes, D.T.W. Wong // *J Dent Res.* – 2019. – Vol. 98, № 2. – P. 133-141.
2. Nunes, L.A. Clinical and diagnostic utility of saliva as a non-invasive diagnostic fluid: a systematic review / L.A. Nunes, S. Mussavira, O.S. Bindhu // *Biochem Med (Zagreb).* – 2015. – Vol. 25, № 2. – P. 177-192.
3. Influence of sampling conditions, salivary flow, and total protein content in uric acid measurements in saliva / J.M. González-Hernández, L. Franco, D. Colomer-Poveda [et al.] // *Antioxidants (Basel).* – 2019. Vol. 8, № 9. – P. 389.
4. Иорданишвили, А. К. Ротовая жидкость взрослого человека: возрастные особенности физико-химических свойств и микрокристаллизации / А. К. Иорданишвили // *Успехи геронтологии.* – 2019. – Т. 32, № 3. – С. 477-482.
5. Старение организма и возрастная динамика биомаркеров геродиагностики у человека / И. В. Гаврилов, В. Н. Мещанинов, Д. Л. Щербаков [и др.] // *Вестник Уральской медицинской академической науки.* – 2020. – Т. 17, № 4. – С. 272-284.
6. Distribution of serum total protein in elderly Chinese / C.R. Tian, L. Qian, X.Z. Shen [et al.] // *PLoS One.* – 2014. – Vol. 9, № 6. – P. e101242.

### **Сведения об авторах**

М.А. Копенкин\* - аспирант

В.В. Базарный – доктор медицинских наук, профессор

Л.Г. Полушина – кандидат медицинских наук

Е.А. Семенцова - кандидат медицинских наук, доцент

Ю.В. Мандра - доктор медицинских наук, профессор

### **Information about the authors**

М.А. Kopenkin\* - Postgraduate student

V.V. Bazarnyi – Doctor of Science (Medicine), Professor

L.G. Polushina – Candidate of Sciences (Medicine)

E.A. Sementsova - Candidate of Sciences (Medicine), Associate Professor

Yu.V. Mandra - Doctor of Science (Medicine), Professor

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

maximkopenkin@yandex.ru

УДК 579.61

## АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ КВАНТОВЫХ ТОЧЕК: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Марина Валерьевна Кырф<sup>1</sup>, Вячеслав Олегович Пономарев<sup>2</sup>, Софья Марковна Розанова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГАУЗ СО «Клинико-диагностический центр»

<sup>2</sup>АО Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза»

Екатеринбург, Россия

### Аннотация

**Введение.** В данной статье представлено экспериментальное исследование о перспективах и возможностях применения квантовых точек и созданных на их основе биоконъюгатов в лечении воспалительных заболеваний глаза. **Цель работы** – анализ противомикробной активности в условиях бактериологической лаборатории. **Материал и методы.** В качестве квантовых точек (КТ) были взяты два вида искусственных флуорофоров, способных к генерации супероксидных радикалов, синтезированных по специальному техническому заданию в ФГУП «НИИ прикладной акустики» (г. Дубна Московской области): тип 1 - коллоидный раствор КТ CdTe/Cd МРА 710 10% масс; 2-й тип - коллоидный раствор КТ InP/ZnSe/ZnS 650 10% масс. В исследование были включены «музейные» и внутрибольничные штаммы микроорганизмов, а активность точек оценивали с помощью диско-диффузионного метода с последующим анализом зон задержки роста бактерий. Тестировались концентрации 0,1, 0,01 и 0,001% квантовых точек, а также растворы биоконъюгатов (антибиотик + квантовые точки) Ванкомицина, Левофлоксацина, Цефтазидима и Цефотаксима. **Результаты.** На основании полученных данных сделаны выводы, что квантовые точки способны сдерживать рост патогенных штаммов микроорганизмов, усиливая действие антибиотиков в отношении отдельных штаммов микроорганизмов как амбулаторных, так и госпитальных. **Выводы.** Источник возбуждения и концентрация КТ не оказывают существенного влияния на чувствительность микроорганизмов при данном дизайне эксперимента. Результаты свидетельствуют об антибактериальном эффекте КТ CdTe/Cd и InP/ZnSe/ZnS и их комбинации с антибиотиками на амбулаторные и госпитальные штаммы бактерий.

**Ключевые слова:** квантовые точки, биоконъюгаты, эндофтальмит, бактериология.

## ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF QUANTUM DOTS: AN EXPERIMENTAL STUDY

Marina V. Kirf<sup>1</sup>, Vyacheslav O. Ponomarev<sup>2</sup>, Sofya M. Rozanova<sup>1</sup>