

# Способ исследования реологических свойств паротидной слюны с помощью контролируемой динамической сиалометрии

А.В. Щипский, М.М. Калиматова, П.Н. Мухин

Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова, Москва, Российской Федерации

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Характер ксеростомии можно определить с помощью сиалометрии, результаты которой должны быть репрезентативными. Целью являлось повышение информативности исследования секреторной функции околоушных желез за счет определения реологических свойств слюны в процессе контролируемой динамической сиалометрии.

**Материалы и методы.** Контролируемую динамическую сиалометрию провели у 22 пациентов с ксеростомией. Исследовали в два этапа с одновременным забором слюны капсулой Лешли и катетером. На первом этапе капсула была справа, катетер – слева; на втором этапе их меняли местами. В 44 парах сравнения показатели капсулы были контролем, показатели катетера – исследуемыми. За основу взяли методику стимулированной протоковой сиалометрии по Андреевой Т. Б. Устраняли технологическую погрешность сиалометрии, посредством вычитания показателя катетера из показателя капсулы определяли реологическое состояние слюны. Исследования одобрены этическим комитетом (№ 02-21 от 18.02.21), добровольные. Достоверность различий оценивали статистически с использованием t-критерия Стьюдента. Результаты считали достоверными при  $p \leq 0,05$ .

**Результаты.** Анализ между 44 парами сравнения показал приоритет ( $t = 7.317$ ;  $p < 0.001$ ) количества случаев с большими показателями капсулы ( $n = 34$ ; 77,3%), по сравнению с катетером ( $n = 7$ ; 15,9%). Следовательно, показатели сиалометрии капсулой более репрезентативные. Сиалометрия капсулой ( $n = 44$ ) в 11 случаях (25,0%) показала гипосиалию, в остальных 33 случаях (75,0%) показатели секреции были в норме ( $t = 5.416$ ;  $p < 0.001$ ). Реологическое состояние слюны в норме достоверно чаще встречалось в группе с гипосиалией – объективной ксеростомией ( $t = 1.900$ ;  $p < 0.05$ ); нарушения реологии достоверно чаще встречались в группе с нормальной секрецией – субъективной ксеростомией ( $t = 7.729$ ;  $p < 0.01$ ).

**Заключение.** Контролируемая динамическая сиалометрия определяет технологическую погрешность и объективизирует показатели сиалометрии; исследует реологическое состояние слюны, которое влияет при использовании катетера на показатели сиалометрии. Объективная ксеростомия характеризуется гипосиалией при второстепенном значении реологического состояния слюны. Субъективная ксеростомия может возникнуть только за счет нарушения реологического состояния слюны.

**Ключевые слова:** сиалометрия, реологические свойства слюны, ксеростомия.

**Для цитирования:** Щипский АВ, Калиматова ММ, Мухин ПН. Способ исследования реологических свойств паротидной слюны с помощью контролируемой динамической сиалометрии. *Пародонтология*. 2022;27(3):217-225. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-3-217-225>.

## Method for studying the rheological properties of parotid saliva using controlled dynamic sialometry

A.V. Shchipskiy, M.M. Kalimatova, P.N. Mukhin

A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

## ABSTRACT

**Relevance.** Sialometry may determine the nature of xerostomia, and the results should be representative. The study aimed to increase the information value of the parotid gland secretory function examination by determining saliva rheological properties during the controlled dynamic sialometry.

**Materials and methods.** Twenty-two patients with xerostomia had a controlled dynamic sialometry in two stages with simultaneous saliva sampling using a Lashley capsule and a catheter. At the first stage, the capsule was on

the right, the catheter was on the left; at the second stage their places were swapped. In 44 comparison pairs, the capsule parameters were the control, the catheter parameters were studied. The method of stimulated ductal sialometry according to Andreeva T.B. formed a basis of the study. The study eliminated the technological error of sialometry, the rheological state of saliva was determined by subtracting the catheter index from the capsule index. The study was approved by the ethics committee (No. 02-21 dated February 18, 21), voluntary. Difference significance was statistically assessed using the Student's t-test. The results were significant at  $p \leq 0.05$ .

**Results.** The analysis of 44 comparison pairs showed a priority ( $t = 7.317$ ;  $p < 0.001$ ) of the number of cases with large capsule scores ( $n = 34$ ; 77.3%) compared catheter ( $n = 7$ ; 15.9%). Therefore, capsule sialometry is more representative. Capsule sialometry ( $n = 44$ ) showed hyposalivation in 11 cases (25.0%), secretion values were normal ( $t = 5.416$ ;  $p < 0.001$ ) in the remaining 33 cases (75.0%). Normal rheological condition of saliva was significantly more common in the hyposalivation group – objective xerostomia ( $t = 1.900$ ;  $p < 0.05$ ); rheological disorders were significantly more common in the group with normal secretion - subjective xerostomia ( $t = 7.729$ ;  $p < 0.01$ ).

**Conclusion.** Controlled dynamic sialometry determines the technological error and objectifies sialometry parameters; explores saliva rheological condition, which affects the performance of sialometry when using a catheter. Objective xerostomia is characterized by hyposalivation with a secondary significance of saliva rheological condition. Subjective xerostomia can occur only due to a saliva rheological disorder.

**Key words:** sialometry, saliva rheological properties, xerostomia.

**For citation:** Shchipskiy AV, Kalimatova MM, Mukhin PN. Method for studying the rheological properties of parotid saliva using a controlled dynamic sialometry. *Parodontologiya*. 2022;27(3):217-225 (in Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-3-217-225>.

## АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ

При нарушении секреторной функции слюнных желез системного происхождения и/или в результате их заболеваний возникают жалобы на сухость полости рта в виде ксеростомии, которая при синдроме Шегрена может принимать мучительный характер [1-9]. Функциональным эквивалентом ксеростомии является гипофункция желез, установить которую можно с помощью сиалометрии. В таких случаях ксеростомию принято называть объективной. У некоторых пациентов с жалобами на сухость полости рта обнаружить гипофункцию слюнных желез не удается. В таких случаях ксеростомию принято называть субъективной [2; 3; 10; 11]. На практике чаще всего применяют наиболее простой в исполнении способ сиалометрии в виде сплевывания смешанной слюны в сосуд [12-14]. Преимущество данного способа сиалометрии является одновременно и основным недостатком. Сиалометрия смешанной слюны не дает информации о функциональном состоянии отдельных слюнных желез, что имеет значение при принятии врачебных решений.

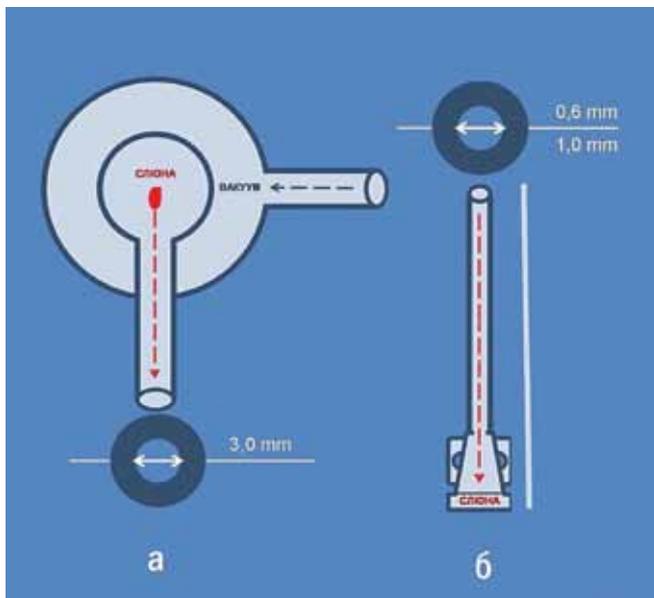
Специалисты отечественной школы сиалологии предпочитают изучать секреторную функцию слюнных желез с помощью стимулированной протоковой сиалометрии по Андреевой Т.Б. [15]. После приема внутрь 8 капель 1% водного раствора пилокарпина гидрохлорида (*Pilocarpini hydrochloridi solution 1%*) (Международное непатентованное название: *Pilocarpinum*), через 20 минут в выводной проток слюнной железы вводят специальную канюлю или пластиковый анестезиологический катетер. Слюну собирают в течение 20 минут в градуированную стеклянную пробирку. В норме из околоушной железы с помощью данного способа можно собрать

от 0,9 до 5,1 мл (чаще 1,1-2,5 мл) слюны. Благодаря унификации с помощью данного способа сиалометрии можно анализировать полученные данные и сравнивать их с данными других авторов [10; 11]. Мы не подвергаем сомнению эффективность данного способа по существу, однако вопросы в процессе интерпретации данных сиалометрии все же возникают, особенно в тех случаях, когда с помощью сиалометрии определяется гипофункция слюнных желез, а при массировании выделяется достаточное количество слюны. Данный диссонанс может быть связан с нарушением реологических свойств слюны, установить который с помощью сиалометрии по Андреевой Т. Б. сложно. Об этом можно только предполагать опосредованно, изучив с помощью отдельного исследования, вязкость слюны. Прежде всего, точность показателя измерения во время сиалометрии может иметь технологическое происхождение. Без специального контроля пропускная способность приспособлений для забора слюны из околоушного протока в виде пластикового катетера и/или капсулы Лешли [16-19], связанная с нарушением реологических свойств слюны [20], остается неизвестной. В связи с однократным характером исследования, влияние фонового фактора на точность измерения также остается неизвестным. Исследовать и правильно интерпретировать влияние фоновых факторов на точность сиалометрии можно только после устранения технологической ошибки измерения.

**Целью данного исследования** являлось повышение информативности исследования секреторной функции околоушных желез за счет определения в процессе контролируемой динамической сиалометрии реологических свойств слюны.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

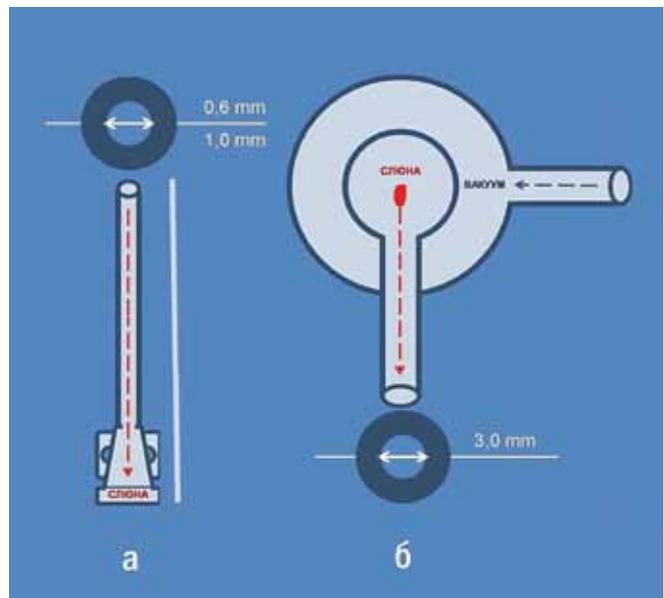
У 22 пациентов с жалобами на ксеростомию различного происхождения провели стимулированную протоковую сиалометрию по Андреевой Т. Б. в виде авторского метода – контролируемой динамической сиалометрии (табл. 1). Исследование секреторной функции в каждом случае проводилось в два этапа с одновременным использованием на каждом этапе разных методов забора слюны: капсулы Лешли (далее – капсула) и анестезиологического полиэтиленового катетера (далее – катетер). В динамике исследования выполнили 44 сравнительных исследования: на первом этапе – капсула справа, катетер – слева (рис. 1); на втором этапе через неделю после первого этапа: катетер – справа, капсула – слева (рис. 2). Таким образом, каждая околоушная железа в 22 случаях была исследована с помощью капсулы, в 22 случаях – с помощью катетера. Результаты, полученные с помощью капсулы, использовали в качестве контрольных, результаты, полученные с помощью катетера – в качестве исследуемых. Основанием для этого служили технологические особенности методов забора. Внутренний диаметр катетера составил 0,6 мм, трубка капсулы, отводящей слюну, имела диаметр 2 мм. Катетер во время исследования находился в протоке, капсула – вне протока. Слюна в капсулу стекала свободно, через катетер преодолевалась внутренний капилляр.



**Рис. 1.** Схема проведения контролируемой динамической сиалометрии околоушных желез во время первого этапа исследования, где: 1а – капсула справа, в области устья правой околоушной железы, 1б – катетер слева, в протоке левой околоушной железы

**Fig. 1.** Scheme of the parotid gland controlled dynamic sialometry during the first stage of the study: 1a – capsule on the right, in the area of the right parotid gland opening, 1b – catheter on the left, in the left parotid duct

Контролируемую динамическую сиалометрию осуществляется следующим образом: утром, натощак или после легкого завтрака, в одно и то же время, в интервале с 11:00 до 12:00, пациенту предлагали выпить 8 капель 1% водного раствора пилокарпина, затем в области устья околоушной железы с одной стороны с помощью вакуума, создаваемого в наружном контуре с помощью шприца, к слизистой оболочке внутренней поверхности щеки фиксировали капсулу. В околоушный проток с противоположной стороны на глубину 20–30 мм устанавливали полиэтиленовый анестезиологический катетер. Через 20 минут после приема лекарственного препарата в течение 20 минут осуществляли забор слюны в градуированные стеклянные пробирки. После проведения второго этапа сиалометрии анализировали показатели сиалометрии, полученные капсулой и катетером и на разных этапах сиалометрии. Дополнительно определяли реологическое состояние слюны, анализировали ее влияние на показатели сиалометрии. Для этого вычитали показатель, полученный с помощью катетера, из показателя, полученного с помощью капсулы. Оценку результатов проводили авторским способом: 1) реологические свойства слюны находились в пределах нормы в тех случаях, если разница между показателями, полученными с помощью капсулы, и показателями, полученным с помощью катетера, была не более 0,4 мл (примечание: норму в данных случаях можем объяснить ма-



**Рис. 2.** Схема проведения контролируемой динамической сиалометрии околоушных желез во время второго этапа исследования, где: 2а – катетер справа, в протоке правой околоушной железы, 2б – капсула слева, в области устья левой околоушной железы

**Fig. 2.** Scheme of the controlled dynamic sialometry of the parotid glands during the second stage of the study: 2a – catheter on the right, in the right parotid duct, 2b – capsule on the left, in the area of the left parotid gland opening

Таблица 1. Результаты исследования секреторной функции околоушных желез с помощью авторского способа – контролируемой динамической сиалометрии

Table 1. The results of the parotid gland secretory function evaluation using the author's method – controlled dynamic sialometry

Пациент Patient		Этап Stage	Количество слюны, капсула, мл Amount of saliva, capsule, ml	Количество слюны, катетер, мл Amount of saliva, catheter, ml	Приоритет капсулы или катетера Capsule or catheter priority	Реологический показатель, мл Rheological parameter, ml	Интерпретация реологического состояния Rheological state interpretation	Квалификация ксеростомии Xerostomia determination
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Пациент И. Patient I.	1-й 1 <sup>st</sup>	0.5	0.2	Приоритет капсулы Capsule priority	0.3	Норма Norm	Объективная ксеростомия Objective xerostomia
		2-й 2 <sup>nd</sup>	0.5	0.3	Приоритет капсулы Capsule priority	0.2	Норма Norm	
2	Пациент К. Patient K.	1-й 1 <sup>st</sup>	0.3	0.1	Приоритет капсулы Capsule priority	0.2	Норма Norm	Объективная ксеростомия Objective xerostomia
		2-й 2 <sup>nd</sup>	0.2	0.5	Приоритет катетера Catheter priority	0.3	Норма Norm	
3	Пациент С. Patient S.	1-й 1 <sup>st</sup>	0.8	0.2	Приоритет капсулы Capsule priority	0.6	Нарушение 1-й степени 1 <sup>st</sup> degree disorder	Объективная ксеростомия Objective xerostomia
		2-й 2 <sup>nd</sup>	0.5	0.1	Приоритет капсулы Capsule priority	0.4	Норма Norm	
4	Пациент С. Patient S.	1-й 1 <sup>st</sup>	0.7	0.4	Приоритет капсулы Capsule priority	0.3	Норма Norm	Объективная ксеростомия Objective xerostomia
		2-й 2 <sup>nd</sup>	0.9	0.7	Приоритет капсулы Capsule priority	0.2	Норма Norm	
5	Пациент С. Patient S.	1-й 1 <sup>st</sup>	0.2	0.2	Паритет Parity	0	Норма Norm	Объективная ксеростомия Objective xerostomia
		2-й 2 <sup>nd</sup>	1.1	0.7	Приоритет капсулы Capsule priority	0.4	Норма Norm	
6	Пациент С. Patient S.	1-й 1 <sup>st</sup>	0.9	0.2	Приоритет капсулы Capsule priority	0.7	Нарушение 1-й степени 1 <sup>st</sup> degree disorder	Субъективная ксеростомия Subjective xerostomia
		2-й 2 <sup>nd</sup>	1.2	0.2	Приоритет капсулы Capsule priority	1.0	Нарушение 2-й степени 2 <sup>nd</sup> degree disorder	
7	Пациент В. Patient V.	1-й 1 <sup>st</sup>	1.2	0.7	Приоритет капсулы Capsule priority	0.5	Нарушение 1-й степени 1 <sup>st</sup> degree disorder	Субъективная ксеростомия Subjective xerostomia
		2-й 2 <sup>nd</sup>	1.2	0.9	Приоритет капсулы Capsule priority	0.3	Норма Norm	
8	Пациент Б. Patient B.	1-й 1 <sup>st</sup>	1.8	1.0	Приоритет капсулы Capsule priority	0.8	Нарушение 1-й степени 1 <sup>st</sup> degree disorder	Субъективная ксеростомия Subjective xerostomia
		2-й 2 <sup>nd</sup>	0.8	1.3	Приоритет катетера Catheter priority	0.0	-	
9	Пациент К. Patient K.	1-й 1 <sup>st</sup>	1.8	1.5	Приоритет капсулы Capsule priority	0.3	Норма Norm	Субъективная ксеростомия Subjective xerostomia
		2-й 2 <sup>nd</sup>	0.1	0.1	Паритет Parity	0	Норма Norm	

Продолжение / Continuation



1		2	3	4	5	6	7	8
10	Пациент К. Patient K.	1-й 1 <sup>st</sup>	1.9	0.7	Приоритет капсулы Capsule priority	1.2	Нарушение 2-й степени 2 <sup>nd</sup> degree disorder	Субъективная ксеростомия Subjective xerostomia
		2-й 2 <sup>nd</sup>	1.2	0.8	Приоритет капсулы Capsule priority	0.6	Нарушение 1-й степени 1 <sup>st</sup> degree disorder	
11	Пациент Л. Patient L.	1-й 1 <sup>st</sup>	1.8	1.1	Приоритет капсулы Capsule priority	0.7	Нарушение 1-й степени 1 <sup>st</sup> degree disorder	Субъективная ксеростомия Subjective xerostomia
		2-й 2 <sup>nd</sup>	1.1	1.1	Паритет Parity	0.0	-	
12	Пациент Л. Patient L.	1-й 1 <sup>st</sup>	1.2	2.1	Приоритет катетера Catheter priority		-	Субъективная ксеростомия Subjective xerostomia
		2-й 2 <sup>nd</sup>	1.5	1.7	Приоритет катетера Catheter priority		-	
13	Пациент М. Patient M.	1-й 1 <sup>st</sup>	1.2	1.8	Приоритет катетера Catheter priority		-	Субъективная ксеростомия Subjective xerostomia
		2-й 2 <sup>nd</sup>	2.2	0.2	Приоритет капсулы Capsule priority	2.0	Нарушение 2-й степени 2 <sup>nd</sup> degree disorder	
14	Пациент М. Patient M.	1-й 1 <sup>st</sup>	1.7	0.9	Приоритет капсулы Capsule priority	0.8	Нарушение 1-й степени 1 <sup>st</sup> degree disorder	Субъективная ксеростомия Subjective xerostomia
		2-й 2 <sup>nd</sup>	1.2	1.0	Приоритет капсулы Capsule priority	0.2	Норма Norm	
15	Пациент Н. Patient N.	1-й 1 <sup>st</sup>	1.2	1.0	Приоритет капсулы Capsule priority	0.2	Норма Norm	Субъективная ксеростомия Subjective xerostomia
		2-й 2 <sup>nd</sup>	2.2	1.8	Приоритет капсулы Capsule priority	0.4	Норма Norm	
16	Пациент П. Patient P.	1-й 1 <sup>st</sup>	0.9	0.5	Приоритет капсулы Capsule priority	0.4	Норма Norm	Субъективная ксеростомия Subjective xerostomia
		2-й 2 <sup>nd</sup>	1.2	2.2	Приоритет катетера Catheter priority		-	
17	Пациент Р. Patient R.	1-й 1 <sup>st</sup>	0.4	0.1	Приоритет капсулы Capsule priority	0.3	Норма Norm	Субъективная ксеростомия Subjective xerostomia
		2-й 2 <sup>nd</sup>	1.0	0.6	Приоритет капсулы Capsule priority	0.6	Нарушение 1-й степени 1 <sup>st</sup> degree disorder	
18	Пациент С. Patient S.	1-й 1 <sup>st</sup>	1.2	0.7	Приоритет капсулы Capsule priority	0.5	Нарушение 1-й степени 1 <sup>st</sup> degree disorder	Субъективная ксеростомия Subjective xerostomia
		2-й 2 <sup>nd</sup>	2.3	3.1	Приоритет катетера Catheter priority		-	
19	Пациент С. Patient S.	1-й 1 <sup>st</sup>	2.1	1.7	Приоритет капсулы Capsule priority	0.4	Норма Norm	Субъективная ксеростомия Subjective xerostomia
		2-й 2 <sup>nd</sup>	2.2	1.8	Приоритет капсулы Capsule priority	0.4	Норма Norm	
20	Пациент С. Patient S.	1-й 1 <sup>st</sup>	1.1	1.0	Приоритет капсулы Capsule priority	0.1	Норма Norm	Субъективная ксеростомия Subjective xerostomia
		2-й 2 <sup>nd</sup>	1.5	0.8	Приоритет капсулы Capsule priority	0.7	Нарушение 1-й степени 1 <sup>st</sup> degree disorder	
21	Пациент Т. Patient T.	1-й 1 <sup>st</sup>	2.3	2.1	Приоритет капсулы Capsule priority	0.2	Норма Norm	Субъективная ксеростомия Subjective xerostomia
		2-й 2 <sup>nd</sup>	2.4	2.2	Приоритет капсулы Capsule priority	0.2	Норма Norm	
22	Пациент Т. Patient T.	1-й	1.0	0.2	Приоритет капсулы Capsule priority	0.8	Нарушение 1-й степени 1 <sup>st</sup> degree disorder	Субъективная ксеростомия Subjective xerostomia
		2-й	1.2	0.2	Приоритет капсулы Capsule priority	1.0	Нарушение 2-й степени 2 <sup>nd</sup> degree disorder	

тематически, все варианты: 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 в процессе округления стремятся к 0); 2) реологические свойства слюны имели нарушения 1-й степени в тех случаях, если разница между показателями капсулы и катетера находилась в пределах от 0,5 мл до 0,9 мл (примечание: все варианты: 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 можно округлить к большему натуральному числу, т. е. к 1); 3) реологические свойства слюны имели нарушения 2-й степени в тех случаях, если разница между показателями капсулы и показателями катетера была 1,0 мл и больше.

При формировании данной выборки брали во внимание только жалобы пациентов на сухость в полости рта, что позволило оставить в анализе только зависимость показателей сиалометрии от методики забора слюны и ее реологического состояния. Участие пациентов в исследовании было согласовано с этическим комитетом (Выписка из протокола № 02-21 Межвузовского комитета по этике от 18.02.21 г., г. Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1, тел.: 8-916-260-76-64) и оформлялось в каждом случае в виде добровольного информированного согласия. Достоверность различий показателей сиалометрии и реологических свойств слюны в динамике оценили с помощью статистического анализа с использованием t-критерия Стьюдента. Результаты считали достоверными при  $p \leq 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Контролируемая динамическая сиалометрия, проведенная в два этапа у 22 пациентов с жалобами на сухость в полости рта, позволила определить зависимость количественных показателей от метода забора. Анализ между 44 парами сравнения капсула – катетер показал абсолютный приоритет ( $t = 7,317$ ;  $p < 0,001$ ) количества случаев с большими показателями, полученными с помощью капсулы ( $n = 34$ ; 77,3%), по сравнению с количеством случаев с большими показателями, полученными с помощью катетера ( $n = 7$ ; 15,9%) (табл. 1). В трех парах сравнения (6,8%) показатели между методами забора слюны были одинаковыми. Полученный результат дает основание считать показатели сиалометрии, полученные с помощью капсулы, репрезентативными. Выводы о секреторной функции слюнных желез после проведения контролируемой динамической сиалометрии должны основываться, прежде всего, на показателях, полученных с помощью капсулы.

Сиалометрия, проведенная с помощью капсулы ( $n = 44$ ), в 11 случаях (25,0%) показала различную степень гипосалии, в остальных 33 случаях (75,0%) показатели секреторной функции исследованных околоушных желез находились в пределах нормы ( $t = 5,416$ ;  $p < 0,001$ ) (табл. 1). Притом, что все пациенты, независимо от данных результатов, предъявляли жалобы на сухость в полости рта. В клинической практике используют определения: объективная

ксеростомия и субъективная ксеростомия. На первый взгляд, все достаточно понятно: в 25,0% случаев у пациентов обнаружили объективную ксеростомию, в 75,0% случаев – субъективную ксеростомию. Однако методика контролируемой динамической сиалометрии позволяет дать данным состояниям более точную характеристику. Прежде всего, это касается субъективной ксеростомии, при которой жалобы на сухость у пациентов имеются, а количественные показатели секреторной функции исследованных слюнных желез находятся в пределах нормы.

Одновременное использование в процессе контролируемой динамической сиалометрии разных методов забора – капсулы в качестве контроля и катетера в качестве исследуемого параметра – позволяет исследовать не только количественные показатели секреторной функции слюнных желез, но и реологическое состояние слюны как неньютоновской жидкости. В данном случае катетер с внутренним капилляром, находящийся во время исследования в выводном протоке, выступает в качестве своеобразного вискозиметра. Разница между показателями, полученными с помощью капсулы, и показателями, полученными с помощью катетера, в 15 из 44 пар сравнения (34,1%) показала нарушение реологического состояния слюны различной степени выраженности, в 22 парах сравнения (50,0%) реологическое состояние слюны было в пределах нормы, что не имело достоверного различия ( $t = 1,532$ ;  $p > 0,05$ ) (табл. 1). Из 11 случаев с подтвержденной гипосалией в восьми парах сравнения (72,7%) капсула – катетер реологическое состояние было в пределах нормы, и лишь в одной паре сравнения (9,1%) реологическое состояние слюны имело нарушение 1-й степени ( $t = 3,981$ ;  $p < 0,001$ ). В 33 случаях, при которых количественные показатели секреторной функции были в пределах нормы, реологическое состояние слюны было в норме в 14 парах сравнения (42,4%), в 14 парах сравнения (42,4%) оно оказалось нарушенным. Достоверная корреляция между количественными показателями как в каждой группе, так и между группами (реологическое состояние слюны в норме достоверно чаще встречалось в группе с гипосалией, то есть при объективной ксеростомии ( $t = 1,900$ ;  $p < 0,05$ )); нарушения реологического состояния достоверно чаще встречались в группе с нормальным количеством выделяемой слюны, то есть при субъективной ксеростомии ( $t = 7,729$ ;  $p < 0,01$ ), дает основание утверждать, что при объективной ксеростомии нарушение количественных показателей в основном зависит от нарушения выработки слюны в ацинусах слюнных желез, реологическое состояние слюны в данных случаях практически не влияет на результаты сиалометрии. При субъективной ксеростомии, наоборот, количественные показатели секреторной функции находятся в пределах нормы, ощущение сухости в полости рта не связано с нарушением выработки слюны ацинусами, оно возникает в связи с нарушением реологического состояния слюны.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Контролируемая динамическая сиалометрия за счет одновременного использования для забора слюны капсулы Лешли и полиэтиленового катетера позволяет решить две задачи: 1) установить технологическую погрешность измерения количественных показателей секреторной функции околоушных желез и объективизировать показатели сиалометрии; 2) исследовать реологическое состояние слюны, которое может оказывать влияние на показатели сиалометрии. Решаются данные задачи за счет сравнительного анализа между контрольными показателями сиалометрии, полученными с помощью капсулы, находящейся во время исследования вне выводного протока, и изучаемыми показателями, полученными с помощью полиэтиленового катетера, находящегося во время исследования в выводном протоке и выполняющего роль вискозиметра.

Установлено, что объективная ксеростомия характеризуется гипосаливацией, которая является результатом нарушения выработки слюны в ацинусах при второстепенном значении реологического состояния слюны. Субъективная ксеростомия демонстрирует показатели сиалометрии в пределах нормы. Ощущение сухости в полости рта при субъективной ксеростомии может возникать в результате нарушения реологического состояния слюны и не связано с нарушением выработки слюны ацинусами.

Авторы выражают благодарность заведующему кафедрой челюстно-лицевой хирургии и травматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова, заслуженному врачу РФ, доктору медицинских наук, профессору Афанасьеву Василию Владимировичу за создание благоприятных условий, организационную, профессиональную поддержку в проведении научных исследований и лечении обследованных пациентов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожарицкая ММ, редактор. Роль слюны в физиологии и развитии патологического процесса в твердых и мягких тканях полости рта. *Ксеростомия*. Москва: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ. 2001:48 с.
2. Щипский АВ, Афанасьев ВВ, редакторы. Диагностика хронических заболеваний слюнных желез с помощью дифференциально-диагностического алгоритма. Москва: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ. 2001:160 с.
3. Щипский АВ. Ксеростомия, гипосаливация и нарушение экскреторной (эвакуаторной) функции слюнных желез (обзор). *Пародонтология*. 2002;3:45-50.
4. Симонова МВ, Насонова ВА, Раденска СГ, редакторы. Поражение слюнных желез при синдроме и болезни Шёгрена. Диагноз. Дифференциальный диагноз: практические рекомендации для врачей-стоматологов. Москва: Издательство Института ревматологии. 2010:153 с.
5. Gomes PD, Juodzbaly G, Fernandes MH, Guobis Z. Diagnostic Approaches to Sjögren's Syndrome: a Literature Review and Own Clinical Experience. *Journal of oral & maxillofacial research*. 2012;3(1):1-13. doi: 10.5037/jomr.2012.3103
6. Gil-Montoya JA, Silvestre FJ, Barrios R, Silvestre-Rangil J. Treatment of xerostomia and hyposalivation in the elderly: A systematic review. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*. 2016; 21(3):355-366. doi: 10.4317/medoral.20969
7. Tanasiewicz M, Hildebrandt T, Obersztyn I. Xerostomia of Various Etiologies: A Review of the Literature. *Advances in clinical and experimental medicine:official organ Wroclaw Medical University*. 2016;25(1):199-206. doi: 10.17219/acem/29375
8. Barbe AG. Medication-Induced Xerostomia and Hyposalivation in the Elderly: Culprits, Complications, and Management. *Drugs & Aging*. 2018;35(10):877-885. doi: 10.1007/s40266-018-0588-5
9. Jensen SB, Vissink A, Limesand KH, Reyland ME. Salivary Gland Hypofunction and Xerostomia in Head and Neck Radiation Patients. *Journal of the National Cancer Institute. Monographs*. 2019;53:95-106. doi: 10.1093/jncimonographs/lgz016
10. Ромачева ИФ, Юдин ЛА, Афанасьев ВВ, Морозов АН, редакторы. Заболевания и повреждения слюнных желез. Москва: Медицина. 1987:238 с.
11. Афанасьев ВВ, Мирзакулова УР, редакторы. Слюнные железы. Болезни и травмы: руководство для врачей. Москва: ГЭОТАР-Медиа. 2019:315 с.
12. Вавилова ТП, Янушевич ОО, Островская ИГ, редакторы. Слюна. Аналитические возможности и перспективы. Москва: Издательство БИНОМ. 2014:312 с.
13. Комарова КВ, Раткина НН. Распространенность ксеростомии среди пациентов амбулаторного стоматологического приема. *Фундаментальные исследования*. 2014;2:82-84. Режим доступа: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_21370222\\_79361855.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_21370222_79361855.pdf)
14. Löfgren CD, Wickström C, Sonesson M, Lagunas PT, Christersson C. A systematic review of methods to diagnose oral dryness and salivary gland function. *BMC Oral Health*. 2012;12:29. doi: 10.1186/1472-6831-12-29
15. Андреева ТБ. Опыт изучения функции больших слюнных желез человека. *Стоматология*. 1965;2:39-43.
16. Lashley KS. Reflex secretion of the human parotid gland. *Journal of Experimental Psychology*. 1916;1(6):461-493. doi:10.1037/h0073282
17. Сазама Л, редактор. Болезни слюнных желез. Прага: Авиценум. 1971:253 с.
18. Kalk WW, Vissink A, Spijkervet FK, Bootsma H, Kallenberg CG, Nieuw Amerongen AV. Si-alometry and sialochemistry: Diagnostic tools for

Sjögren's syndrome. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2001;60(12):1110-1116.

doi: 10.1136/ard.60.12.1110

19. Kalk WW, Vissink A, Stegenga B, Bootsma H, Nieuw Amerongen AV, Kallenberg CG. Sialometry and sialochemistry: a non-invasive approach for diagnosing Sjögren's syndrome. *Annals of the rheumatic diseases*.

2002;61(2):137-144.

doi: 10.1136/ard.61.2.137

20. Chaudhury NM, Shirlaw P, Pramanik R, Carpenter GH, Proctor GB. Changes in Saliva Rheological Properties and Mucin Glycosylation in Dry Mouth. *Journal of Dental Research*. 2015;94(12):1660-1667.

doi: 10.1177/0022034515609070

## REFERENCES

1. Pozharitskaya MM, editor. The role of saliva in the physiology and development of the pathological process in hard and soft tissues of the oral cavity. Xerostomia. Moscow: GOU VUNMTS MZ RF. 2001:48 p. (In Russ.).

2. Shchipskiy AV, Afanasyev VV, editors. Diagnosis of chronic diseases of the salivary glands using a differential diagnostic algorithm. Moscow: GOU VUNMTS MZ RF. 2001:160 p. (In Russ.).

3. Shchipskiy AV. Xerostomia, hyposalivation and impaired excretory (evacuation) function of the salivary glands (review). *Parodontologiya*. 2002;3:45-50 (In Russ.).

4. Simonova MV, Nasonova VA, Radenska SG. Damage to the salivary glands in Sjogren's syndrome and disease. Diagnosis. Differential diagnosis: practical recommendations for dentists. Moscow: publishing house of the Institute of Rheumatology. 2010:153 p. (In Russ.).

5. Gomes PD, Juodzbalsys G, Fernandes MH, Guobis Z. Diagnostic Approaches to Sjögren's Syndrome: a Literature Review and Own Clinical Experience. *Journal of oral & maxillofacial research*. 2012;3(1):1-13.

doi: 10.5037/jomr.2012.3103

6. Gil-Montoya JA, Silvestre FJ, Barrios R, Silvestre-Rangil J. Treatment of xerostomia and hyposalivation in the elderly: A systematic review. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*. 2016;21(3):355-366.

doi: 10.4317/medoral.20969

7. Tanasiewicz M, Hildebrandt T, Obersztyn I. Xerostomia of Various Etiologies: A Review of the Literature. *Advances in clinical and experimental medicine: official organ Wroclaw Medical University*. 2016;25(1):199-206.

doi: 10.17219/acem/29375

8. Barbe AG. Medication-Induced Xerostomia and Hyposalivation in the Elderly: Culprits, Complications, and Management. *Drugs & Aging*. 2018;35(10):877-885.

doi: 10.1007/s40266-018-0588-5

9. Jensen SB, Vissink A, Limesand KH, Reyland ME. Salivary Gland Hypofunction and Xerostomia in Head and Neck Radiation Patients. *Journal of the National Cancer Institute. Monographs*. 2019;53:95-106.

doi: 10.1093/jncimonographs/lgz016

10. Romacheva IF, Yudin LA, Afanasyev VV, Moro-

zov AN, editors. Diseases and injuries of the salivary glands. Moscow: Meditsina. 1987:238 p. (In Russ.).

11. Afanasyev VV, Mirzakulova UR, editors. Salivary glands. Diseases and injuries: a guide for doctors. Moscow: GEOTAR-Media. 2019:315 p. (In Russ.).

12. Vavilova TP, Yanushevich OO, Ostrovskaya IG, editors. Saliva. Analytical opportunities and prospects. Moscow: Izdatel'stvo BINOM. 2014:312 p. (In Russ.).

13. Komarova KV, Ratkina NN. Prevalence of xerostomia among the patients stomatological ambulatory. *Fundamental research*. 2014;2:82-84 (In Russ.). Available from:

[https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_21370222\\_79361855.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_21370222_79361855.pdf)

14. Löfgren CD, Wickström C, Sonesson M, Lagunas PT, Christersson C. A systematic review of methods to diagnose oral dryness and salivary gland function. *BMC Oral Health*. 2012;12:29.

doi: 10.1186/1472-6831-12-29

15. Andreeva TB. Experience in studying the function of the human salivary glands. *Stomatologiya*. 1965;2:39-43 (In Russ.).

16. Lashley KS. Reflex secretion of the human parotid gland. *Journal of Experimental Psychology*. 1916;1(6):461-493.

doi:10.1037/h0073282

17. Sazama L, editor. Diseases of the salivary glands. Praga: Avitsenum. 1971:253 p. (In Russ.).

18. Kalk WW, Vissink A, Spijkervet FK, Bootsma H, Kallenberg CG, Nieuw Amerongen AV. Sialometry and sialochemistry: Diagnostic tools for Sjögren's syndrome. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2001;60(12):1110-1116.

doi: 10.1136/ard.60.12.1110

19. Kalk WW, Vissink A, Stegenga B, Bootsma H, Nieuw Amerongen AV, Kallenberg CG. Sialometry and sialochemistry: a non-invasive approach for diagnosing Sjögren's syndrome. *Annals of the rheumatic diseases*. 2002;61(2):137-144.

doi: 10.1136/ard.61.2.137

20. Chaudhury NM, Shirlaw P, Pramanik R, Carpenter GH, Proctor GB. Changes in Saliva Rheological Properties and Mucin Glycosylation in Dry Mouth. *Journal of Dental Research*. 2015;94(12):1660-1667.

doi: 10.1177/0022034515609070

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Автор, ответственный за связь с редакцией:**

**Щипский Александр Васильевич**, доктор медицинских наук, профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и травматологии Московского государствен-

ного медико-стоматологического университета имени А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: Sialocenter@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2851-0171>

**Калиматова Марина Магомедовна**, аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии и травматологии Московского государственного медико-стоматологического университета имени А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: dockalimatova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0935-8936>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

### Corresponding author:

**Alexander V. Shchipkiy**, DDS, PhD, DSc, Professor, Department of Maxillofacial Surgery and Traumatology, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: Sialocenter@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2851-0171>

**Marina M. Kalimatova**, DDS, PhD student, Department of Maxillofacial Surgery and Traumatology, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: dockalimatova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0935-8936>

**Мухин Павел Николаевич**, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии и травматологии Московского государственного медико-стоматологического университета имени А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: panistom@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8311-5529>

**Pavel N. Mukhin**, DDS, PhD, Assistant Professor, Department of Maxillofacial Surgery and Traumatology, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: panistom@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8311-5529>

### Конфликт интересов:

**Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/ Conflict of interests:**

*The authors declare no conflict of interests*

**Поступила / Article received 13.05.2022**

*Поступила после рецензирования / Revised 14.07.2022*

*Принята к публикации / Accepted 15.08.2022*



РОССИЙСКАЯ  
ПАРОДОНТОЛОГИЧЕСКАЯ  
АССОЦИАЦИЯ

Тел.:

+7 (985) 457-58-05

E-mail: [journalparo@parodont.ru](mailto:journalparo@parodont.ru)

[www.parodont.ru](http://www.parodont.ru)

### ПАРОДОНТОЛОГИЯ

Рецензируемый научно-практический журнал,

издается с 1996 года.

Издатель – ПА «РПА».

Журнал включен

в Перечень ведущих научных изданий ВАК РФ

и базу данных Russian Science Citation Index

на платформе

Web of Science.

**ИМПАКТ-ФАКТОР РИНЦ – 1,43**

Подписной индекс в каталоге «Урал-Пресс» **ВН018550**

### СТОМАТОЛОГИЯ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА И ПРОФИЛАКТИКА

Рецензируемый, включенный в перечень ведущих научных журналов и изданий ВАК РФ, ежеквартальный журнал.

**ИМПАКТ-ФАКТОР РИНЦ – 0,85**

Подписной индекс в каталоге «Урал-Пресс» **ВН018524**

