

## Влияние типа оттискного материала на размерную точность гипсовых моделей

**Ряховский А.Н.,**

проф., зав. отделением ортопедической стоматологии ЦНИИС,

**Мурадов М.А.,**

аспирант ЦНИИС

Получение качественного оттиска является одной из задач, которая стоит перед врачом при ортопедическом лечении. Идеальный оттиск должен точно передавать особенности рельефа поверхности опорного зуба, мягких тканей, соседних и противоположных зубов. Разные состояния десневой бороздки, степень податливости слизистой оболочки, особенности конструкций протеза являются определяющими в выборе оттискного материала [8]. Для правильного выбора оттискного материала в зависимости от клинической ситуации врачу необходимо знать характеристики и свойства оттискных масс, которые в большом количестве представлены на рынке стоматологической продукции.

К современным оттискным материалам предъявляются достаточно многочисленные требования [1,3,10,11].

К свойствам, которые имеют немаловажное значение и могут служить критериями выбора оттискных материалов, по нашему мнению, можно отнести: передача без искажений размеров и профиля поверхности протезного ложа, гидрофильность, тиксотропность, биосовместимость, способность к восстановлению объема после деформации, размерная стабильность, удобство в работе.

Вышеперечисленным критериям в настоящее время в наибольшей степени отвечают оттискные материалы, созданные на основе полиэфиров и силиконов [2,5,11,20].

**Полиэфирные материалы** используются в качестве оттискных с 1972 года. Они состоят из основной пасты и отвердителя. В состав основной пасты входит полиэфир, на конечных участках его молекул имеются реактивные аминовые группы в виде кольца, а паста отвердителя содержит ароматические эфиры сульфокислоты. При их взаимодействии кольцо азиридина расщепляется и образуется полимерная сетка.

Главным достоинством полиэфирных материалов является — выраженная гидрофильность [6,19,22]— свойство, позволяющее получить четкое отображение деталей даже в условиях избытка влаги, что немаловажно, так как не всегда удается добиться сухости проснимаемой области. Органолептические свойства требуют совершенствования. Имеются сообщения о том, что катализатор (2,5 dichlorobenzene sulfonate) входящий в состав полиэфирных масс вызывал стоматит после кратковременного контакта со слизистой полости рта [16]. К положительным свойствам полиэфиров можно отнести то, что они точно отображают рельеф тканей протезного ложа, устойчивы к деформации (восстановление объема после деформации составляет 99,6 % [1]).

Полиэфирные материалы обладают тиксотропностью, то есть материал не стекает с зубов и с ложки под действием силы тяжести, а приобретает текучесть только под давлением. Реакция идет по типу полимеризации, то есть без выделения летучих веществ, что существенно влияет на сохранение размерной стабильности. Слепки могут храниться до 7 суток (рекомендуется в темном, сухом месте) при температуре ниже 30°C.

Работа с полиэфирными материалами требует определенных навыков, при замешивании материал прилипает к шпателью и к рукам, что затрудняет его внесение в полость рта и в оттискную ложку. Полиэфирный оттиск получается жестким, что приводит к сложности извлечения его из полости рта. Такие слепки не всегда легко снимаются с гипсовой модели после отливки, что может вызывать дефекты рабочих гипсовых моделей [13]. Но все-таки хотелось бы отметить, что при

наличии у врача навыков работы полиэфирными материалами, можно добиться получения высококачественных оттисков, которые по точности не только не уступают, но и превосходят оттиски из силиконовых материалов [18].

**К-силиконы** впервые появились в 1960 году. Основу этих материалов составляет линейный полимер диметилсилоксан с активными концевыми гидроксильными группами. Под действием катализатора (3-5% олово-, титано-органического вещества) линейный полимер скрещивается путем конденсации, образуя сшитый полимер. Химическая реакция вулканизации идет по типу поликонденсации (К-силиконы (C-silicone) от английского слова «condensation»).

Хотя имеются сведения о том, что К-силиконы в смешанном, но еще не застывшем состоянии обладают гидрофильностью [17], можно с уверенностью сказать, что по этому показателю К-силиконы уступают А-силиконам и полиэфирам. Площадь контакта капли воды с поверхностью силиконовых материалов поликонденсационной группы значительно меньше, чем у силиконов полимеризационной группы, а наилучший результат по этому показателю выявлен у полиэфирных материалов [4]. Поэтому при работе с К-силиконами необходимо контролировать влажность полости рта в области протезного ложа.

Органолептические свойства этих материалов вполне удовлетворительны (нет ни запаха, ни вкуса). Правда, имеются сведения на возможное появление жжения и покраснения слизистой оболочки полости рта при их использовании [11]. Показатель восстановления объема после деформации равен 99,34 % [1] что ниже, чем у полиэфиров и А-силиконов. Обладая высокой текучестью, К-силиконовые материалы низкой вязкости обладают невысокой тиксотропностью. В процессе структурирования К-силиконов выделяются спирт, вода и другие низкомолекулярные продукты, что приводит к увеличению усадки вулканизата как оттискного материала и снижению показателей размерной стабильности. Оттиски не рекомендуется хранить длительное время, большинство оттисков из К-силиконов необходимо отлить в течение 12 часов.

По удобству в работе при замешивании и снятии оттиска К-силиконовые оттискные материалы превосходят полиэфирные, оттиск получается не столь жестким — без труда вводится и выводится из полости рта после полимеризации. К-силиконы отличаются относительной дешевизной, что выгодно с экономической точки зрения.

**А-силиконы.** Сведения об их появлении датируются 1970 г. Представляют собой наполненные компаунды холодной вулканизации. Отличаются от К-силиконов характером реакции вулканизации, которая протекает по полимеризационному типу (А-силиконы (A-silicone) от английского слова «additional» ).

Не все А-силиконовые оттискные материалы обладают хорошей гидрофильностью, так как сама природа их гидрофобна [6]. Поэтому для придания гидрофильных свойств А-силиконовым материалам необходимо дополнительное введение в их состав поверхностно активных веществ или сурфактантов [21]. Новое поколение «гидрофильных» А-силиконов имеет высокую смачиваемость, сопоставимую с аналогичным показателем полиэфирных материалов [25]. А-силиконы не имеют вкуса и запаха, имеют оптимальную совместимость с кожей и слизистой оболочкой полости рта. Оттиски из винилполисилоксановых материалов восстанавливают объем после деформации, при их выведении изо рта на 99.84 % [1].

Материалы обладают выраженной тиксотропностью, что создает дополнительные удобства их использования при снятии оттисков. При этом хорошая текучесть материалов позволяет наносить их даже на труднодоступные участки поверхности протезного ложа, что особенно важно в области зубодесневого желобка.

При вулканизации А-силиконовых оттискных материалов не выделяются побочные низкомолекулярные продукты, поэтому такие материалы отличаются большим постоянством размером и малой усадкой. Оттиски устойчивы к стерилизации в антисептических растворах и обладают лучшей по сравнению с другими материалами размерной стабильностью при длительном хранении [23].

A-силиконовые материалы удобны в работе и позволяют неоднократно получать качественные гипсовые модели [14]. Типичным для всех материалов этой группы является одинаковая консистенция катализатора и базового вещества, что обеспечивает точность дозировки и легкость замешивания. К недостаткам можно отнести влияние латексных перчаток на процесс полимеризации А-силиконов.

Основным и главным предназначением любого оттиска и используемого для этого материала, является точное воспроизведение размеров объектов протезного ложа на гипсовых моделях, по которым впоследствии изготавливаются зубные протезы. Чем выше точность, тем выше вероятность создания более качественных протезов.

Использование какого оттискного материала позволяет получать гипсовые модели с наибольшей точностью? В поисках ответа на этот вопрос мы и провели данное исследование.

Чтобы исключить возможность влияния на результаты методики снятия оттисков, использовались только одноэтапные методики. В зависимости от используемого материала получали однослойные или двухслойные оттиски.

#### **Однослойный одноэтапный оттиск.**

Для его выполнения используют индивидуальные и стандартные ложки. После замешивания оттискного материала (как правило, материал средней вязкости), материал укладывается на ложку, ложку вводят в полость рта и прижимают к зубному ряду (**рис.1**). При необходимости оттискной материал наносится на протезное ложе с помощью дополнительных приспособлений (гладилка, шприц, каналонаполнитель).

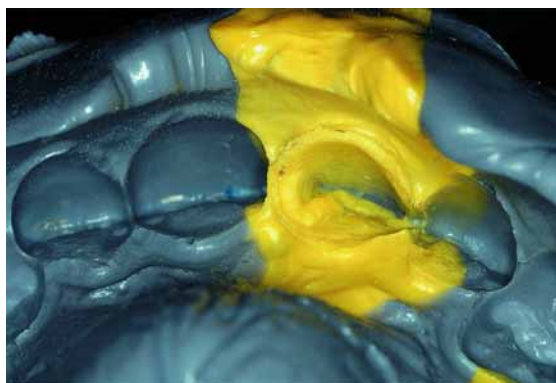


**Рис.1.** Однослойный одноэтапный оттиск, выполненный с использованием индивидуальной ложки из Протакрила и материала Impregum F.

#### **Двухслойный одноэтапный оттиск.**

Для его выполнения используются стандартные оттискные ложки.

Одновременно замешивают материал для базового слоя (как правило, материал с высокой вязкостью) и корригирующий материал (материал с низкой вязкостью). Материал для базового слоя укладывают в ложку и сверху покрывают слоем корригирующего материала. Ложку вносят в полость рта и прижимают к зубному ряду. Как и для других методик, оттискной корригирующий материал может дополнительно наноситься на протезное ложе с помощью дополнительных приспособлений. При получении оттиска этим способом корригирующий материал может вообще не накладываться на ложку, а вноситься только на необходимый объект прямо в полости рта (**рис.2**).



**Рис.2. Двухслойный одноэтапный оттиск с использованием стандартной ложки и комбинации материалов Honigum mono (база) и Honigum light (корректирующий слой).**

Перед нами стояли следующие задачи для исследования:

1. Сравнить размерную точность гипсовых моделей, полученных по оттискам из к-силиконовых и а-силиконовых материалов. Выполнить эту задачу возможно было лишь при получении двухслойных одноэтапных оттисков.

2. Сравнить размерную точность гипсовых моделей, полученных по оттискам из а-силиконовых и полиэфирных материалов. Выполнить эту задачу возможно было лишь при получении однослойных одноэтапных оттисков, так как снятия оттиска полиэфирным материалом Impregum F не предусматривает использование базисного слоя.

Представляется затруднительным сопоставление результатов решения этих двух задач, поскольку на получаемые результаты может влиять толщина оттискового материала между стенками ложки и моделью. Она существенно отличается при использовании стандартной ложки и индивидуальной. Поэтому нами предусматривалось решение третьей задачи.

3. Сравнить размерную точность гипсовых моделей, полученных по оттискам из а-силиконовых материалов при выполнении однослойного одноэтапного оттиска стандартной ложкой и индивидуальной.

### **Материалы и методы.**

В работе применялись оттисковые материалы трех вышеописанных групп:

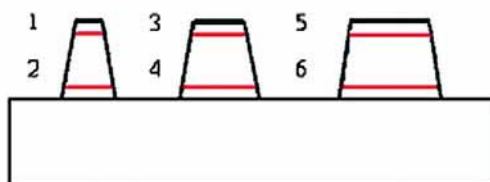
полиэфирный — Impregum F (ESPE, Швейцария);

К-силиконовый — Silagum KV (базовый материал), Silagum KV light (корректирующий материал) (DMG, Германия);

А-силиконовый — Silagum AV putti soft (базовый материал), Silagum AV light (корректирующий материал), Honigum heavy (базовый материал), Honigum mono (корректирующий материал) (DMG, Германия).

Нами проводилось сравнение размеров металлической модели с соответствующими размерами гипсовых моделей, отлитых по оттискам из вышеперечисленных материалов.

Металлическая модель была выполнена в виде платформы, на которой расположены три усеченных конуса с различными диаметрами основания, имитирующие отпрепарированные под коронку зубы (резец, премоляр и моляр) с углом наклона  $5^\circ$  (рис.3). Точность оттисков сравнивали по 6 размерам, значения



**Рис.3. Контрольные участки измерений (1,2,3,4,5,6) (выделены красной полосой) на модели.**

которых получали, измеряя диаметры оснований и вершук каждого конуса (табл.1).

Таблица 1.

## Результаты измерений размеров гипсовых моделей полученных при использовании различных оттискных материалов ( $M \pm m$ )

	резец		премоляр		моляр	
	1	2	3	4	5	6
<b>Металлическая модель</b>	2,311 ±0,0098	2,949 ±0,0098	4,344 ±0,0062	5,089 ±0,0098	8,872 ±0,0094	10,180 ± 0
Silagum AV putty soft + <b>Silagum AV light</b>	2,285 ±0,0102	2,909 ±0,0098	4,335 ±0,0087	5,052 ±0,0094	8,860 ±0,0095	10,153 ±0,0095
Silagum KV + <b>Silagum KV light</b>	2,273 ±0,0114	2,878 ±0,0745	4,328 ±0,0094	5,48 ±0,0228	8,809 ±0,0098	10,147 ±0,0127
<b>Honigum Heavy +</b> Honigum mono	2,290 ±0,0100	2,913 ±0,0089	4,332 ±0,0094	5,060 ±0,0073	8,830 ±0,0100	10,178 ±0,0034
Silagum AV putty soft + <b>Honigum mono</b>	2,292 ±0,0094	2,928 ±0,0106	4,327 ±0,0089	5,043 ±0,0065	8,833 ±0,0114	10,135 ±0,0073
<b>Honigum mono</b> (станд.ложка)	2,304 ±0,0062	2,928 ±0,0094	4,332 ±0,0094	5,050 ±0,0100	8,844 ±0,0062	10,145 ±0,0073
<b>Impregum F</b> (инд.ложка)	2,309 ±0,0109	2,922 ±0,0086	4,330 ±0,0100	5,059 ±0,0054	8,850 ±0,0120	10,164 ±0,0108
<b>Honigum mono</b> (инд.ложка)	2,310 ±0,0100	2,932 ±0,0149	4,332 ±0,0094	5,058 ±0,0103	8,852 ±0,0106	10,153 ±0,0165

Для получения однослойных одноэтапных оттисков изготавливались индивидуальные ложки из самотвердеющей пластмассы Протакрил М. При изготовлении индивидуальных ложек учитывалось, что толщина слоя оттискного материала должна быть 2-3 мм и равномерно распределяться вокруг культи зуба.

При снятии двухслойных оттисков силиконовыми материалами использовались стандартные металлические ложки. Для создания соединения между оттискной ложкой и оттискным материалом использовали адгезив и лейкопластырь.

Оттискные материалы замешивали в соответствии с инструкцией по применению. После замешивания и внесения материала в оттискную ложку производили наложение оттискной ложки, при этом выдерживали равномерное давление в течение 30 секунд, а затем, по истечении 2 минут с начала замешивания, весь образец помещали в термостат и выдерживали 5 мин при температуре 37° С. Затем через час отливали модели из гипса. Измерения проводились штангенциркулем с ценой деления 0,02 мм. Для того чтобы снизить погрешности, связанные с повреждением гипсовых моделей (каждое измерение повторяли не менее 3-х раз для каждого из 6 изучаемых размеров), для получения гипсовых моделей нами был выбран высокопрочный гипс GC Fujirock EP. Коэффициент расширения этого гипса после отвержения составляет 0.08 %, а прочность на сжатие — 53 МПа. Измерения проводили через сутки, так как это время необходимо для максимального расширения гипса. Всего было произведено 620 измерений (в области верхушек и оснований).

Размерную точность оценивали по абсолютной (D) и относительной (s) разности размеров гипсовых моделей, с аналогичными размерами металлического образца. Величину абсолютной разности вычисляли по формуле:

$$D = I_1 - I_2 ;$$

где:

$I_1$  = линейный размер участка металлической модели,

$I_2$  = линейный размер участка гипсовой модели.

Относительную разность вычисляли по формуле:

$$s = (l_1 - l_2) / l_1 \cdot 100\%$$

Результаты измерений подвергали математической обработке методами вариационной статистики [9].

Доверительную оценку {a} истинного значения измеряемых величин гипсовых моделей определяли по формуле:

$$|a - M| < t(P; k) \cdot s / \sqrt{n};$$

где:

a – оценка значения измеряемой величины,

M – среднее значение,

t – критерий Стьюдента,

P – уровень достоверности,

n – число измерений,

k – число степеней свободы,

s – эмпирический стандарт среднеквадратической ошибки [7].

Необходимое число измерений определяли по формуле:

$$N = [t(P)/e]^2 \cdot s^2;$$

Где:

N- число измерений,

t - критерий Стьюдента,

P – уровень достоверности,

e – оверительная оценка точности измерений,

s – среднеквадратическая ошибка измерений [7].

Уровень достоверности различий оценивали по критерию достоверности различий Стьюдента для независимых переменных [9]. Различия считали достоверными, если величина уровня достоверности различий превышала 0,95 (P>0,95).

## Результаты.

При использовании всех видов оттискных материалов были выявлены статистически значимые различия размеров гипсовых моделей от соответствующих размеров металлической модели (p < 0,05). Размеры гипсовых моделей оказались меньше оригинала. Исключение составили результаты измерений в области верхушек усеченного конуса иммитирующего резец, где линейные отклонения размеров модели, полученной по однослойному одноэтапному оттиску из полиэфирного материала Impregum F (D=0,0034 мм) и а-силиконового материала Honigum mono (D=0,0025 мм) не были значимы (табл.1, рис.4).

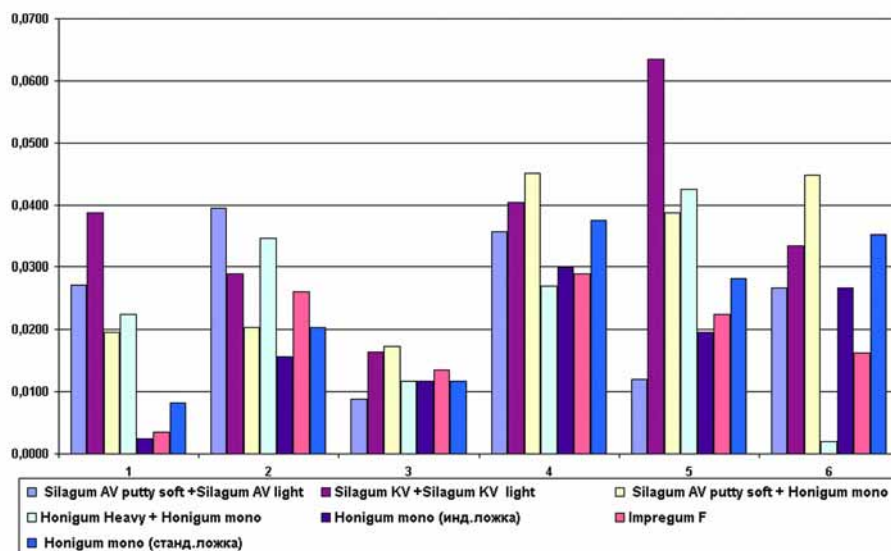


Рис. 4. Абсолютные линейные отклонения размеров гипсовых моделей, полученных по оттискам из различных материалов (мм).



Надо отметить, что в области усеченных конусов меньшего диаметра все материалы показали большую относительную погрешность по сравнению с другими контрольными участками. По-видимому, это связано с тем, что при относительно одинаковых линейных погрешностях оттискового материала, для объектов меньших размеров относительная погрешность будет всегда больше (рис.5).

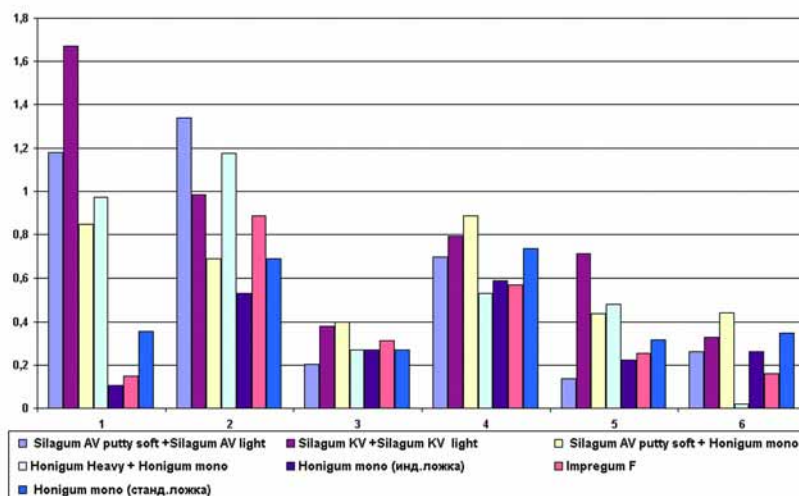


Рис 5. Относительные линейные отклонения размеров гипсовых моделей, полученных по оттискам из различных материалов (%).

**Сравнение К-силиконов и А-силиконов.** Полученные нами результаты показали более высокую точность гипсовых моделей, полученных по двухслойным оттискам из А-силиконов в любой комбинации (Silagum AV putty soft + Silagum AV light; Silagum AV putty soft + Honigum mono; Honigum heavy + Honigum mono) по сравнению с К-силиконовыми оттисками (Silagum KV + Silagum KV light).

При сравнительном анализе полученных данных, различия при использовании материалов Silagum AV и Silagum KV были достоверны ( $p < 0,05$ ) в области верхушек образцов (размеры 1, 3, 5). В этих контрольных участках были выявлены меньшие линейные отклонения гипсовых моделей при использовании Silagum AV. В области оснований образцов различия не были статистически значимы.

При сравнении К-силиконового материала Silagum KV с другим А-силиконом (Honigum mono в комбинации с Silagum AV putty soft) получены похожие результаты. Для 3 контрольных участков (2,3,4) различия были незначимы ( $p > 0,05$ ). В контрольных участках 1,5,6 точность А-силикона была выше по сравнению с К-силиконом.

При сравнении К-силиконового материала Silagum KV с А-силиконом Honigum mono в комбинации с базисным материалом Honigum heavy отмечено еще более заметное преимущество А-силиконов. Различия оказались достоверны для 4 размеров (1,4,5,6).

**Сравнение А-силиконов между собой.** Для оттисков, состоящих из базового материала Silagum AV putty soft и разных корректирующих материалов (Silagum AV light и Honigum mono) не было выявлено закономерного преобладания какого-либо из материалов. Материал Honigum mono показал большую точность передачи параметров резца (размеры 1,2), а Silagum AV light - преобладающего и моляра (размеры 3,4,5,6).

При сравнении двухслойных оттисков из А-силиконов, использующих один и тот же корректирующий материал Honigum mono, но разные материалы для базового слоя (Silagum AV putty soft и Honigum heavy) также не было выявлено закономерного преобладания какого-либо из материалов. Оттиски с базой из Honigum heavy давали слабое преимущество.

Сопоставление полученных результатов для А-силиконовых оттисков в следующей комбинации материалов (Silagum AV putty soft + Silagum AV light) и (Honigum heavy + Honigum mono) показало незначительное преимущество материала Honigum. Различия были достоверными для двух контрольных участков (4,6).

При выполнении однослойного оттиска стандартной ложкой (материал Honigum mono) получены гипсовые модели по размерам более близкие к оригиналу, чем при выполнении стандартной ложкой двухслойного оттиска из материалов Silagum AV putty soft + Honigum mono. Достоверно меньшие погрешности ( $p < 0.05$ ) отмечены для четырех контрольных участков (1,4,5,6). При сравнении размеров гипсовых моделей полученных по однослойным оттискам стандартной ложкой из материала Honigum mono и по двухслойным оттискам из Honigum heavy + Honigum mono не отмечено существенной разницы. Для трех контрольных участков (1,2,5) определено преимущество однослойного оттиска. Для двух контрольных участков (4,6) лучшим показал себя двухслойный оттиск.

**Сравнение А-силиконов и полиэфиров.** Наибольшую размерную точность показали гипсовые модели, полученные по однослойным одноэтапным оттискам из материалов Honigum mono и Impregum F, выполненным индивидуальной ложкой. Так средние значения относительных линейных отклонений были равны для Honigum mono 0,33% (в области верхушек— 0,2%, в области оснований—0,46%), а для полиэфирного материала — 0,39% (в области верхушек— 0,24%, в области оснований—0,54%). При сравнении однослойных оттисков с использованием А-силикона и полиэфира между собой погрешности при использовании материала Honigum mono были по абсолютным значениям меньше, однако в 5 из 6 контрольных участков эта разница не была статистически значимой ( $p > 0,05$ ). Только в области основания резца (контрольный участок 2) различия были достоверны ( $p < 0,05$ ).

Непосредственное сопоставление величин погрешностей, получаемых при использовании одного и того же оттискного материала (Honigum mono), но разных ложек (индивидуальная и стандартная), показало, что при выполнении оттиска индивидуальной ложкой отмечается статистически незначимое увеличение размерной точности гипсовых моделей (определено достоверное различие лишь для контрольного участка 5).

#### **Обсуждение полученных результатов.**

Рынок стоматологической продукции в настоящее время предлагает значительный ассортимент материалов для получения оттисков. Предлагаемые материалы можно разделить на большие группы и они отличаются по своей химической природе, в каждой группе материалов фирмы производители ведут борьбу за лидерство, постоянно совершенствуя свои продукты и предлагая потребителям широкий выбор материалов разной вязкости. В инструкциях по применению (практически для всех материалов имеющихся на рынке) даны рекомендации по применению, которые указывают на возможность использования этих материалов практически для любой методики снятия оттисков. Для практического врача является затруднительной правильная интерпретация физико-механических характеристик материалов, которые приводят фирмы производители в своих справочных материалах. Эти цифры трудно запомнить, поэтому при покупке нового материала, практический врач вынужден доверять честному взгляду и дружеской улыбке менеджера по продажам, либо в лучшем случае мнению своего коллеги-приятеля. Даже уже при практической работе оттискной материал оценивается, в основном по его удобству в работе и возможности “проснять” влажную зубо-десневую бороздку. Размерная точность оттиска практически врачом реально не может быть оценена никогда.

Разумеется, что в рамках одного исследования невозможно оценить размерную точность оттисков полученных из всех материалов представленных на рынке. Тем более что все время появляются новые материалы. Нам представлялось важным на примере типичных представителей разных групп материалов попытаться выявить основные закономерности, связанные с использованием оттискных материалов этих групп. Безусловно, что полученные нами результаты в большей степени характеризуют непосредственно выбранные для исследования материалы. Разумеется, что внутри каждой группы материалы отличаются по свойствам между собой и лучший представитель К-силиконов может оказаться лучше, чем худший представитель А-силиконов. Поэтому, чтобы иметь возможность для обобщений (в определенной степени условных) мы выбрали для исследования одни из лучших



материалов своей группы и, по возможности, производимых одной фирмой. Оттисковые материалы, производимые фирмой DMG, отличаются высоким качеством, разнообразием физико-механических характеристик и форм выпуска, поэтому и были выбраны нами для исследования. Из полиэфиров, доступным на нашем рынке и прекрасно себя зарекомендовавшим, является материал Impregum F (фирма ESPE).

Размерная точность, получаемых по оттискам гипсовых моделей, является не единственной, но, безусловно, одной из важнейших характеристик оттискового материала. Каким материалом или в каком сочетании материалов может быть достигнута максимальная точность? Этот вопрос задает себе каждый стоматолог-ортопед. Наиболее удобным, с практической точки зрения, и получившим наибольшее распространение является снятие оттиска стандартной ложкой. Это несколько затрудняло сравнение материалов, поскольку двухслойные оттиски, как правило, не получают индивидуальной ложкой с одной стороны, а с другой – получать оттиски полиэфирным материалом стандартной ложкой – безрассудное расточительство даже для высокооплачиваемого стоматолога.

Выбранная нами методика исследования не отличается безупречной точностью. Измерения с точностью в 20 мкм являются достаточно грубыми при исследованиях подобного рода, практикуемых в материаловедении, однако эта точность вполне позволяет выявить различия, реально значимые для клинициста.

Полученные нами результаты позволяют однозначно выявить преимущество А-силиконовых материалов (в любых сочетаниях) перед К-силиконами. Сравнение А-силиконовых материалов не выявило заметной разницы. Базовый материал Honigum heavy имел едва заметное преимущество перед материалом Silagum AV soft. Вероятнее всего это связано с лучшими физико-механическими характеристиками материала (**табл.2**). Однако, едва ли это преимущество имеет заметную практическую значимость.

### Некоторые характеристики оттисковых материалов фирмы DMG по данным производителя

	Материал для базового слоя			Материал для корригирующего слоя		
	Стандарт ISO 4823 (1992)	Honigum heavy	Silagum AV putty soft	Стандарт ISO 4823 (1992)	Honigum mono (1992)	Silagum AV light
Вязкость (мм)	<32	ca.30		31-39	ca.35	ca.43
Воспроизводство деталей, ширина между линиями меньше чем (мм)	<0.075	0.020	0.050	0.020	0.020	0.020
Совместимость с гипсом, ширина между линиями (мм)	< 0.075	0.020		0.020	0.020	0.020
Остаточная деформация (%)	<3.5	<0.5	<0.6	<3.5	<0.7	<0.35
Деформация при сжатии (%)	0.8-20	1.4	2.0-2.9	2.0-20	3-5.5	4.5
Усадка (24 ч)(%)	<1.5	<0.4	<0.4	<1.5	<0.4	<0.4

Используемая нами методика исследования позволила выявить незначительное преимущество А-силикона Honigum mono перед полиэфирным материалом Impregum F. Использование более точных методов измерений позволяет более определенно говорить об этом преимуществе [15]. С практической точки зрения эта разница не уловима.

Из проведенного исследования следует практическая рекомендация. Для изготовления микропротезов, а также протезов, требующих идеальное краевое прилегание, рекомендуем использовать материалы, дающих меньшую относительную погрешность гипсовых моделей — А-силиконы, полиэфирные. Для изготовления крупных по размеру протезов (частичных и полных съемных) могут быть использованы оттискные материалы, дающие большую относительную погрешность, например, К-силиконы.

Полученные нами данные позволяют также сделать некоторые выводы, которые напрямую не касаются самих оттискных материалов, а в большей степени относятся к методам снятия оттисков.

Совершенно определенно полученные результаты демонстрируют преимущество однослойных оттисков, выполненных индивидуальной ложкой. Полученные результаты вполне согласуются с мнением других авторов [15,24]. Однослойный оттиск полученный стандартной ложкой дает несколько худшие результаты. Вероятнее всего это связано с возникновением внутренних напряжений в материале при его полимеризации. При снятии оттиска с модели-оригинала эти напряжения приводят к незначительной деформации материала. Чем меньше толщина материала, тем меньше величина погрешностей, вызванных внутренними напряжениями в материале.

Получение однослойных оттисков стандартной ложкой дает некоторое преимущество перед двухслойным оттиском, что, скорее всего, зависит от характеристик материала высокой вязкости, который используется для базового слоя.

#### **Выводы:**

1. Гипсовые модели, полученные по оттискам из К-силиконов, А-силиконов и полиэфиров, всегда меньше оригинала.
2. Относительная неточность гипсовых моделей всегда больше в области объектов меньшего диаметра.
3. При использовании для снятия оттисков К-силиконов получают гипсовые модели с меньшей размерной точностью, чем при использовании А-силиконов или полиэфиров. А-силиконовые и полиэфирные оттискные материалы обеспечивают достаточно высокую точность.
4. А-силиконовый материал Honigum по абсолютным значениям показал возможность получения гипсовых моделей с более высокой точностью, чем материалы Silagum AV и Impregum F, однако эти различия в большинстве случаев не были статистически значимы.
5. Получение однослойного оттиска одним и тем же материалом обеспечит большую точность при использовании индивидуальной ложки, по сравнению со стандартной.
6. При использовании одного и того же вида материала и оттискной ложки большую точность даст однослойный оттиск по сравнению с двухслойным.

#### **Клинические исследования проводились с использованием материалов компании DMG-HAMBURG(Германия).**

**Информацию о свойствах материалов и технологии их применения можно получить на семинарах, проводимых в учебно-консультационном центре «Профессорской» и «Профессорской авторской» стоматологических клиник.**

**Москва, ул. Арбат,9,стр.2. Тел. 202-0126.**

#### **Литература:**

1. Жулев Е.Н. Материаловедение в ортопедической стоматологии: Учебное пособие.- Нижний Новгород, 1997.-136с.
2. Каламкарров Х.А. Ортопедическое лечение с применением метал-локерамических протезов.- М., 1996.-175 с.
3. Марков Б.П., Лебеденко И.И., Еричев В.В. Руководство к практическим занятиям по ортопедической стоматологии. Часть I .- М: ГОУ ВУНМЦРФ, 2001.-662с.

4. Моторкина Т.В. Критерии выбора оптимального оттискового материала при лечении больших цельнолитыми несъемными и комбинированными протезами: Автореф. дис. канд. мед. наук. - Волгоград, 1999.- 22с.
5. Нечаенко Н.А. Клинико-лабораторные исследования силиконовых оттисковых материалов, применяемых при изготовлении металлокерамических протезов: Автореф. дис. канд. мед. наук.-Москва, 1989.-18 с.
6. Новиков В.С. Система слепочных материалов Аквасил//Вестник стоматологии. -1998. -№3.- С.14.
7. Румшинский Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента: справочное руководство.М.,1971.192 с.
8. Семенюк В.М., Вагнер В.Д., Онгоев П.А. Стоматология ортопедическая вопросах и ответах.- Москва.,2000.- 180 с.
9. Урбах В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях.-М., 1975.
10. Щербаков А.С., Гаврилов Е.И. и др. Ортопедическая стоматология. учебник.-4-е изд., перераб. и доп.-1994.- 536 с.
11. Цимбалистов А.В., Козицына С.И., Жидких Е.Д., Войтяцкая И.В. Оттисковые материалы и технология их применения// Методическое пособие.- Санкт-Петербург, 2001.- 97 с.
12. Braden M. Dimensional stability of condensation silicone rubbers// Biomaterials.- 1992.- Vol.13,№5.-P.333-336.
13. Chai J., Takahashi Y., Lautenschlager E.P. Clinically relevant mechanical properties of elastomeric impression materials// Int. J. Prosthodont.- 1998.- Vol.11, №3.-P.219-223.
14. Ekfeldt A., Floystrand F., Oilo G. Replica techniques for in vivo studies of tooth surfaces and prosthetic materials// Scand. J. Dent. - 1985.- Vol.93,№6.-P.560-565.
15. Fenske C., Sadat-Khonsary M.R., Dade E., Jude H.D. Influence of different impression materialson the reliability of dimensional reproduction of model preparations//Jahrestagung Der DGZPW, Leipzig 19.-21. Marz 1998, Poster 10].
16. Fisher A.A. Allergic stomatitis from dental impression compounds// Cutis.- 1985.-Vol.36,№4.- P.295-296.
17. Firla M.Th.. Последние исследования слепочных материалов на основе силикона, полученного в процессе поликонденсации//Новое в стоматологии.- 2001.-№7.- С.44-52.
18. Habib A.N., Shehata M.T. The effect of the type and technique used for impression making on the accuracy of elastomeric impression materials//Egypt Dent J.- 1995.- Vol.41, №4.-P.409-416.
19. Klopprogge Z.M. Результаты проверки на практике свойств материала Impregum Penta Soft//Новое в стоматологии.- 2001.- № 7.- С.41-44.
20. Laverman J.V. Impressions// Ned Tijdschr Tandheelkd. -1991.- Vol.98, №10.-P.403-407.
21. Ozden N., Ayhan H., Erkut S., Can G., Piskin E. Coating of silicone-based impression materials in a glow-discharge system by acrylic acid plasma// Dent. Mater.- 1997.- Vol.13 №3.-P.174-178
22. Pratten D.H., Novetsky M. Detail reproduction of soft tissue: a comparison of impression materials//J. Prosthet. Dent.- 1991.-Vol.65, №2.-188-191.
23. Salem N., Combe E.C. The effects of chemical sterilisation on the dimensional stability of some elastomeric impression materials// Clin. Mater.-1990. -Vol.6, №1.-P.75-82.
24. Shult A.,Maak M., Platzer U. The effect of different techniques on the accuracy of impressions. IADR. Abstract 2622, 1996.
25. Vassilakos N., Fernandes C.P., Surface properties of elastomeric impression materials//J. Dent.- 1993.- Vol.21,№5.-P.297-301.

Эксклюзивный дистрибьютор **DMG-Hamburg** в России **ООО «Валлекс М»**  
117393, Москва, Старокалужское шоссе, 62

тел: (095) 784-71-24; 784-71-21 факс: (095) 784-71-20

e-mail: [vallexm@vallex.ru](mailto:vallexm@vallex.ru)

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