

*Научно-исследовательский институт Неаполя «Федерико II»  
Кафедра стоматологии и эндодонтии  
Отделение терапии и челюстно-лицевой хирургии  
(Francesco Riccitiello Colomba D'Ambrosio Vincenzo D'Antò, Maria Patrizia  
Di Caprio, Alessandra Valletta, Michele Simeone, Gianrico Spagnuolo, Sandro  
Rengo)*

## **Эффект воздействия препарата Aureoseal на клетки пульпы и на костные клетки**

Aureoseal (OGNA, Италия) – новый цемент для эндодонтической практики. В силу своего инновационного состава отличительными чертами материала являются улучшение контроля воспалительной реакции, повышенная пластичность и плотность. Приведенное в данной статье исследование демонстрирует высочайшую биосовместимость препарата.

Пульпа зуба связана с тканями периодонта через систему корневых каналов и апикальное отверстие. Контакт пульпы и периапикальных тканей с микроорганизмами способствует развитию патологии в системе корневых каналов. Для предотвращения воспаления были использованы и протестированы многие материалы. Идеальный цемент, применяемый в эндодонтической практике, должен быть биологически совместимым, пластичным, простым в применении, а также должен обладать необходимыми физическими свойствами для обеспечения безупречной герметизации. Материал Aureoseal является цементом на основе Портланд цемента и состоит в основном из мелких гидрофильных частиц трехкальциевого силиката, трехкальциевого алюмината, трехкальциевого азота и оксида кремния. Данные частицы при смешивании с водой проходят процесс гидратации с последующим образованием коллоидного геля и далее при затвердевании – кристаллических масс. Преимущество материала заключается в том, что в его состав входят вспомогательные элементы, которые изменяют основные реологические свойства Портланд цемента. За счет этого отличительными характерными свойствами материала являются - повышенная плотность, более высокое механическое сопротивление, высокая адгезия, затвердевание во влажной среде, повышенная пластичность на стадии рабочего времени.

Материал Aureoseal может быть использован в хирургической эндодонтии для ретроградного пломбирования, для прямого покрытия пульпы, при апексификации, а также при перфорациях и резорбции корня зуба (Рис. 1). Перфорация корня часто вызывает воспалительные процессы в тканях периодонта. Если перфорированную область закрыть на ранней стадии, то вероятность успешной регенерации периодонта очень велика. В случае прямого покрытия пульпы точно так же имеет важнейшее значение для

клинического успеха способность клеток к пролиферации и дифференцировке.

Целью данного исследования была оценка воздействия материала Aureoseal на некоторые типы клеток, с которыми он вступает в контакт при наиболее часто встречающихся клинических случаях, а именно на костных клетках и клетках пульпы.

### **Материалы и методы:**

Фибробласты были получены из пульпы третьих моляров молодых пациентов, были культивированы в среде DMEM (среда Игла в модификации Дульбекко) с добавлением 10% эмбриональной телячьей сыворотки (FBS) в присутствии антибиотиков стрептомицина (100 ед/мл) и пенициллина (100 ед/мл). Клетки остесаркомы человека (клеточная линия U2OS) культивировали в среде Маккоя. Клеточные линии были рассажены в 96-луночные планшеты за 24 часа до начала эксперимента. Материал Aureoseal был подготовлен в соответствии с инструкцией производителя и помещен в лунки диаметром 16 мм в 24-луночные планшеты и оставлен на 24 часа во влажной среде при +37 °C и атмосфере с содержанием 5% CO<sub>2</sub> до полного затвердевания. В каждую лунку, содержащую препарат Aureoseal, добавили 1,5 мл культуральной среды с клетками и поместили в CO<sub>2</sub>-инкубатор на 24 часа. После культивирования клеток с препаратом Aureoseal жизнеспособность и метаболическая активность клеток определялась способностью клеточных митохондриальных дегидрогеназ расщеплять соль тетразолия 3 - [4,5-диметилтиазол-2-ил] -2,5-дифенил-тетразолия бромид (МТТ) в окрашенный формазан. Измерение оптической плотности раствора формазана проводили на спектрофотометре при длине волны 550 нм. Было проведено три независимых эксперимента с каждой из двух клеточных линий (первичные фибробласты человека и остеосаркома человека линии U2OS).

### **Результаты:**

Митохондриальная активность клеток выражена в процентах, за 100% была взята активность дегидрогеназ в контрольной группе клеток (рис. 2 и 3), т.е. клеток, выращенных без препарата Aureoseal. В опытных группах культивирование клеток пульпы (фибробласты) и костных клеток (клетки остеосаркомы) с препаратом Aureoseal не показало уменьшение митохондриальной активности по сравнению с контрольными группами. Кроме того, воздействие препарата Aureoseal на костные клетки показало статистически значимое увеличение жизнеспособности данного типа клеток.

## Обсуждение и выводы:

Исследование биосовместимости эндодонтических материалов полезно для проверки цитотоксичности *in vitro* для создания модели воздействия токсичных веществ на окружающие ткани. По этой причине в данном исследовании мы использовали разные клеточные культуры, с которыми материал вступает в контакт (рис. 1): первичные клетки пульпы зуба, а также клетки остеосаркомы человека (U2OS), которые характеризуются высоким уровнем экспрессии костных маркеров, подобно нормальным остеобластам человека. В данном исследовании уровень цитотоксичности препарата определяли с помощью измерения активности митохондриальных дегидрогеназ, преобразующих МТТ в окрашенный формазан. Эта реакция происходит только в живых клетках. Наши результаты показывают, что уровень выживаемости клеток не уменьшается в клеточных линиях, взаимодействующих с материалом Aureoseal, более того было показано статистически значимое увеличение жизнеспособности клеток костной линии. Таким образом, Aureoseal показал высокую биосовместимость по отношению к клеткам пульпы и костным клеткам. Увеличение жизнеспособности клеток может быть одним из механизмов, способствующих восстановлению тканей в естественных условиях.

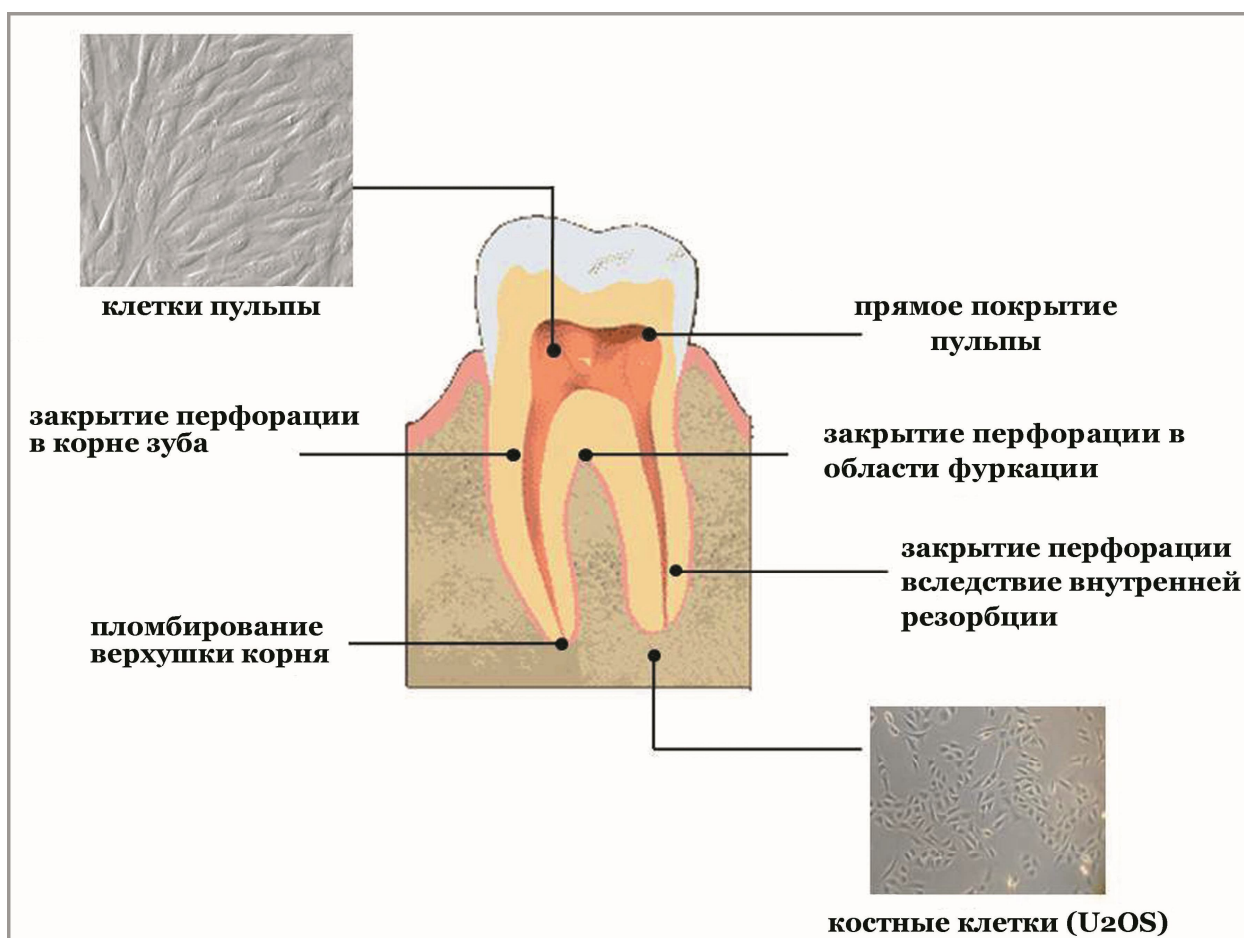


Рис. 1

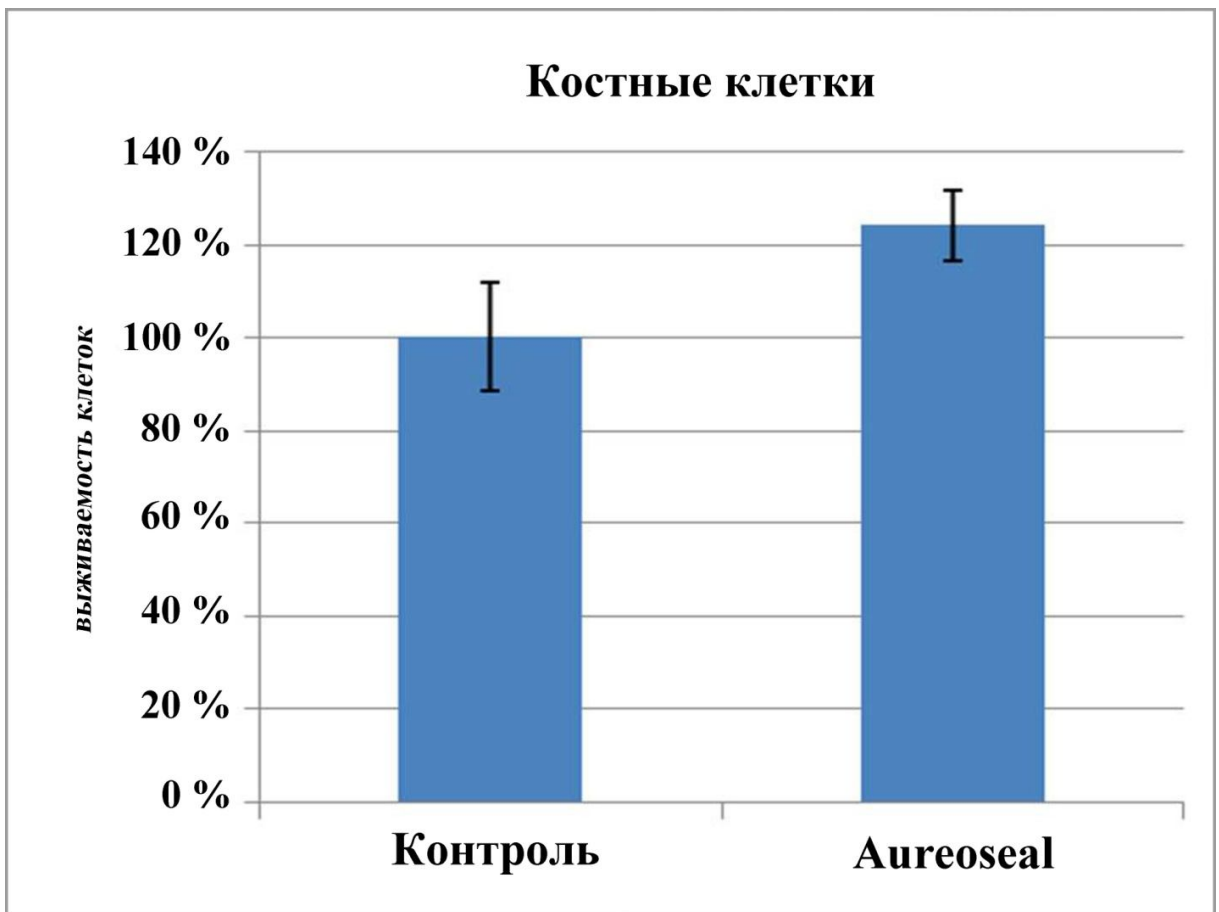


Рис.2

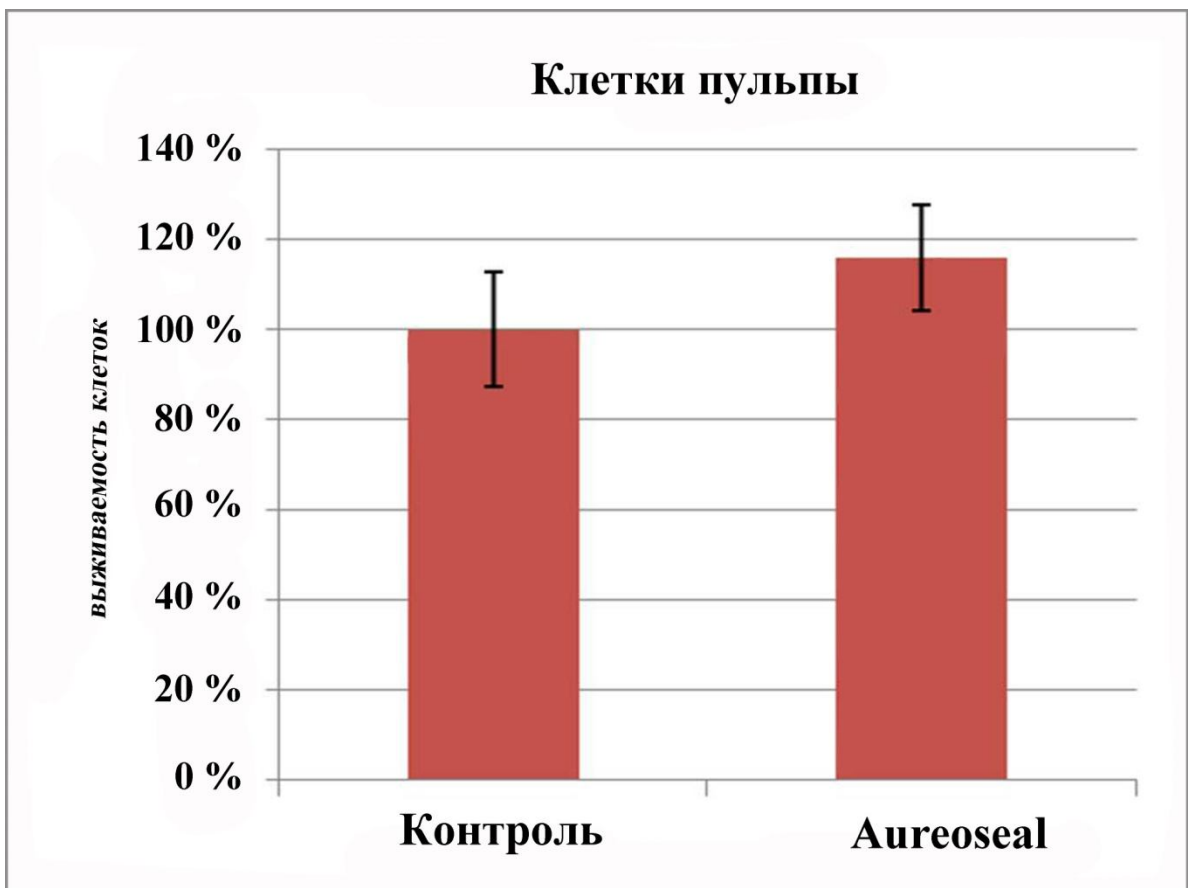


Рис. 3