

Адгезивные системы. Современные представления о смазанном слое и гибридной зоне.

- **АДГЕЗИЯ** - соединение или слипание двух разнородных поверхностей, в частности пломбировочных материалов и твердых тканей зуба.
- **АДГЕЗИЯ ХИМИЧЕСКАЯ** - соединение пломбировочного материала с твердыми тканями зуба за счет образования химических связей с кальцием дентина. Этой адгезией обладают поликарбоксилатные, стеклоиономерные цементы и компомеры.
- **АДГЕЗИЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ** - макромеханическое соединение пломбировочного материала с шероховатой поверхностью эмали и дентина. Требует соблюдения классических методов препарирования и создания ретенционных пунктов. Механическая адгезия свойственна металлическим пломба́м, фосфатным, силикофосфатным, силикатным и бактерицидным цементам.

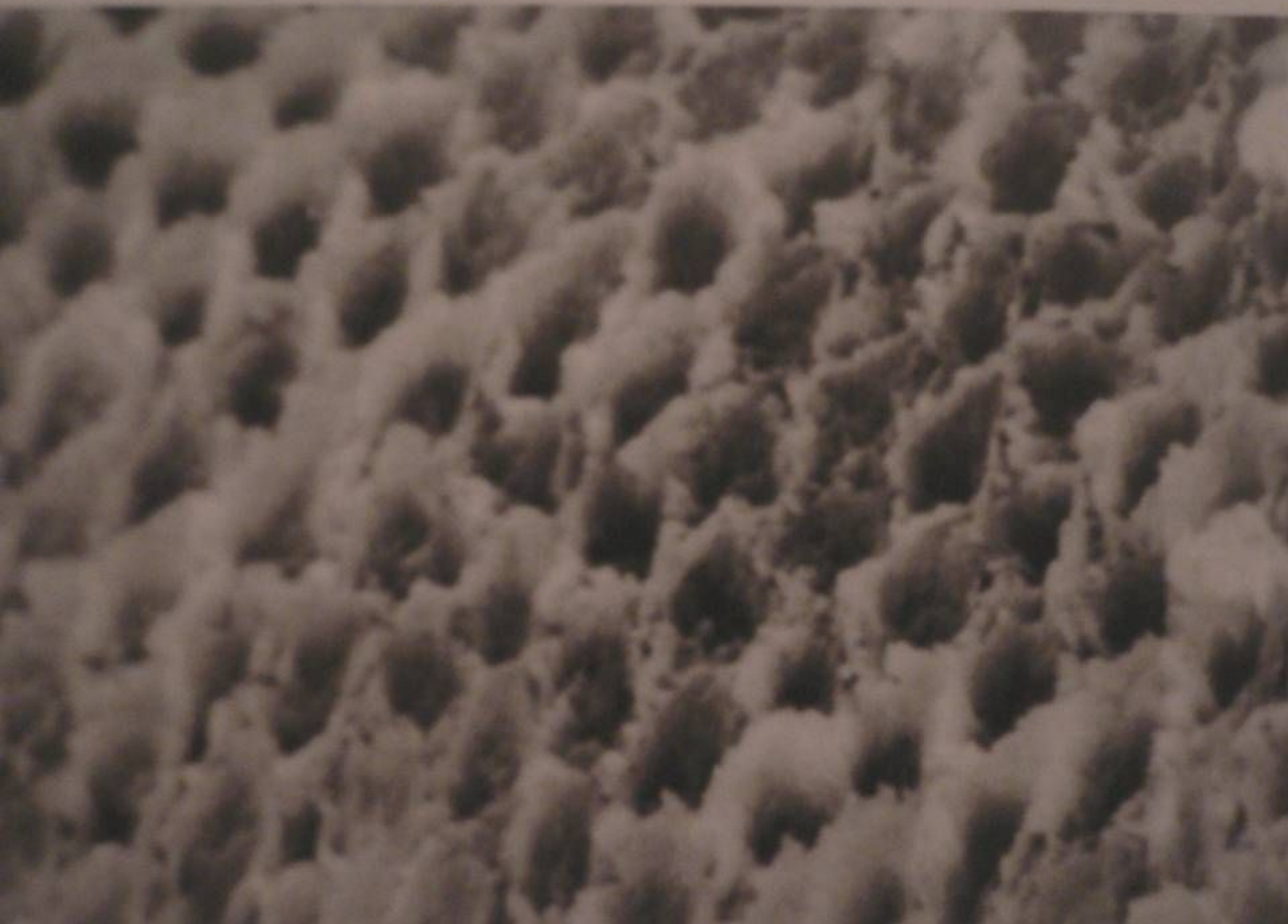
- Эмалевые адгезивы (бонд) – гидрофобные растворы, которые за счёт микромеханической ретенции обеспечивают сцепление полимерных тяжей композита с поверхностью эмали или праймера.
- Дентинные адгезивы (праймер) – гидрофильные растворы, обеспечивающие за счёт микро- и наноретенции сцепление композита с поверхностью дентина.
- Эмалево-дентинные адгезивы (адгезивные или бондинговые системы, активаторы сцепления) – растворы, способные прочно прикрепляться к эмали и дентину и сводить к минимуму краевую проницаемость.

- При применении адгезивных систем :
 - устраняется необходимость в ретенционных подрезах и следовательно, излишнего удаления здоровых структур зубов;
 - обеспечивается тесный контакт между зубом и реставрацией, предотвращая проникновение бактерий и красящих веществ и следовательно уменьшается риск возникновения вторичного кариеса.

- На сегодняшний день адгезивные системы 1-го, 2-го и 3-го поколений не применяются, применяются дентино-эмалевые бондинговые системы 4-го, 5-го, 6-го и 7-го поколений.
- Адгезивные системы 4-го и 5-го поколений содержат эфир фосфорной кислоты, вещество содержащее в своей молекуле активные гидрофильные группы, которое позволяет ему глубоко проникать в толщу дентина.

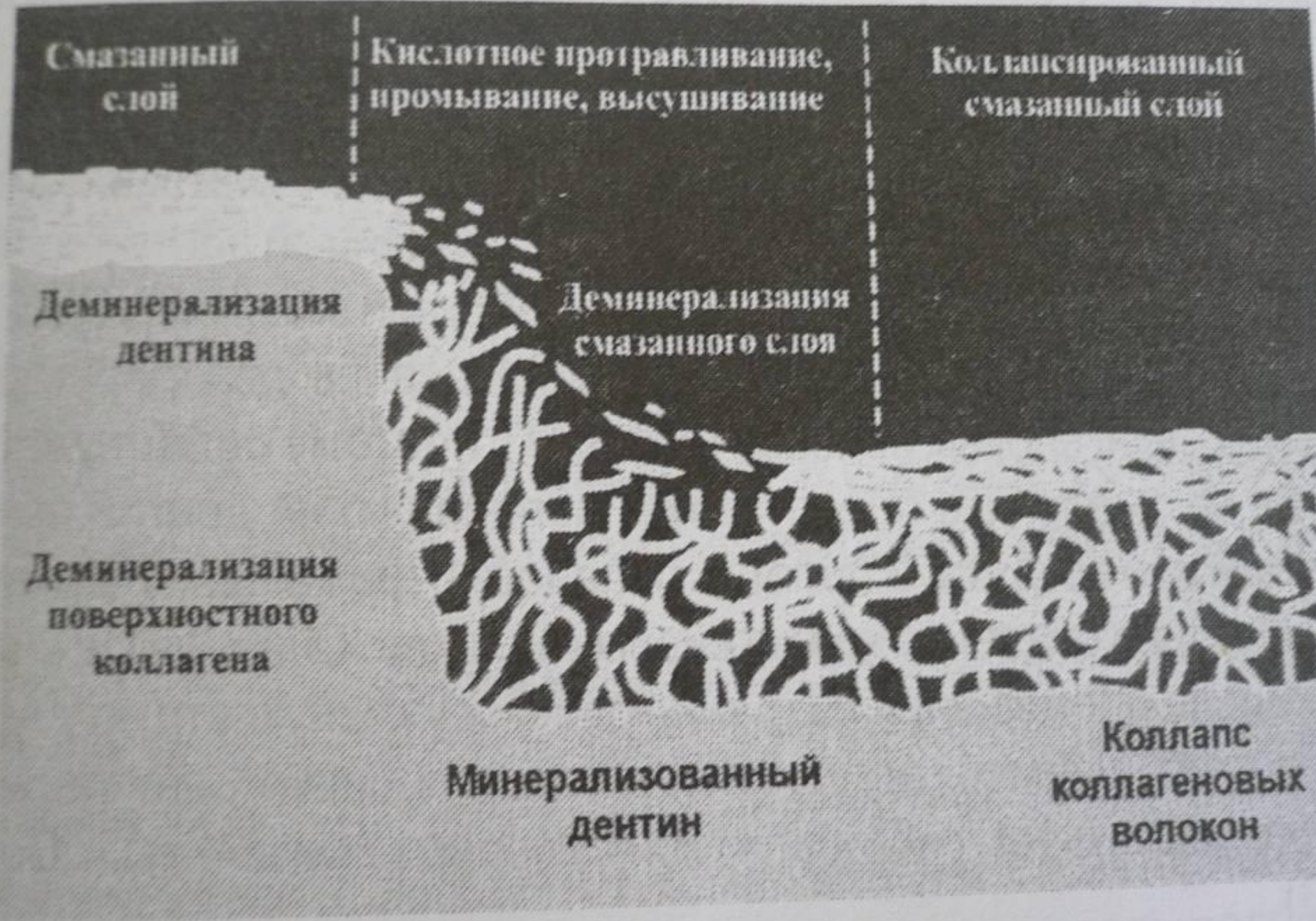
- Функция адгезивных систем заключается в связывании реставрации с зубными тканями. Адгезивное соединение должно включать эмаль и дентин. Для получения прикрепления к зубным тканям необходимо выполнить следующие требования:
 - создать шероховатую поверхность;
 - обеспечить смачивание поверхности;
 - иметь текучий материал, способный проникнуть в микропористую поверхность.

- Для создания шероховатостей на поверхности эмали и дентина применяются неорганические кислоты, чаще всего ортофосфорная кислота, с концентрацией от 30 до 40 процентов.
- Процесс травления эмали может идти по трём типам:
 - кислотой удаляются ядра эмалевых призм, сохраняя их оболочку;
 - кислотой разрушаются оболочки эмалевых призм, а ядра остаются без изменений;
 - нет чёткой картины, т.к. происходит частичное кислотное растворение, как ядер, так и оболочек эмалевых призм.
- Величина адгезии композитного материала не зависит от типа протравленной эмали.



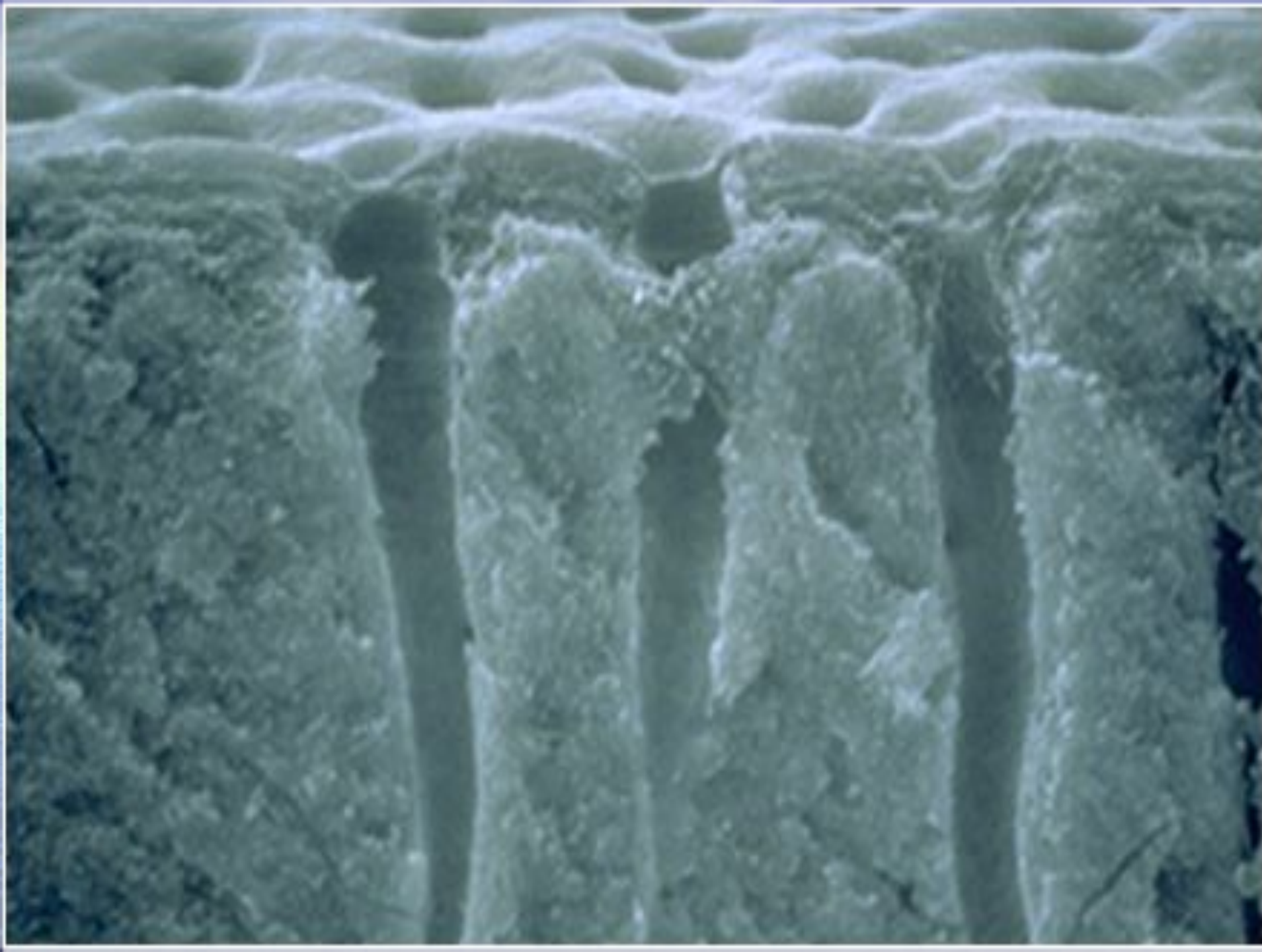
- Смазанный слой – это структура, образующаяся на поверхности дентина в результате препарирования. В его состав входят обломки дентинных трубочек, коллагеновых волокон, клетки микрофлоры полости рта, минеральные компоненты эмали и дентина.
- Топография смазанного слоя:
 - собственно смазый слой;
 - пробки смазанного слоя.
- Толщина смазанного слоя 5-15 мкм.

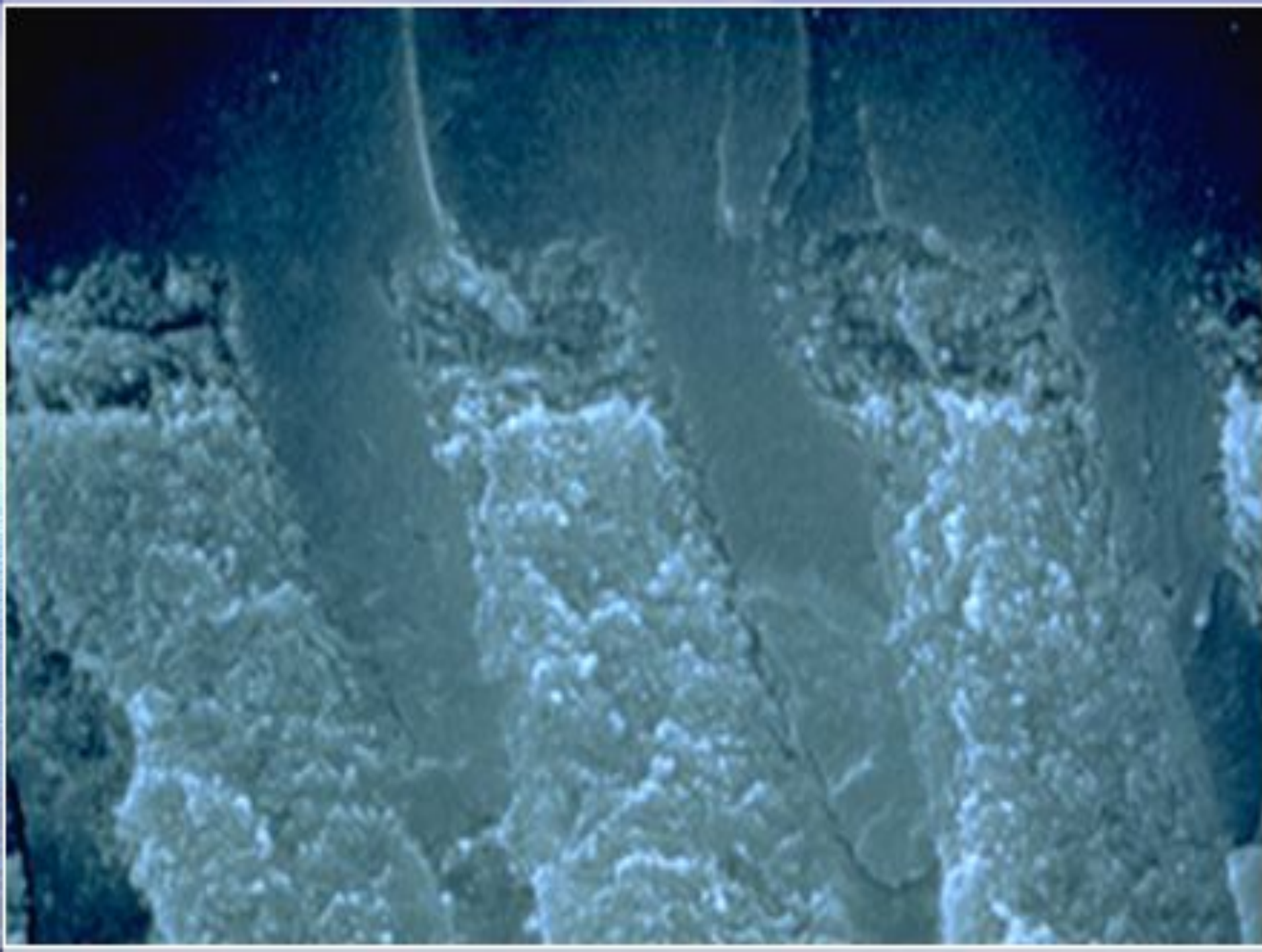
- При применении АС 4-го и 5-го поколений применяют методику тотального протравливания, при которой 37% ортофосфорную кислоту в виде геля наносят сразу на эмаль, а затем на дентин на 15-40 секунд.
- Положительные моменты:
 - обработка тканей зуба проводится в один этап;
 - полностью удаляется смазанный слой и его пробки, чем достигается относительная стерильность полости и раскрытие дентинных канальцев;
 - проницаемость дентина достаточна для проникновения праймера вглубь и образования гибридной зоны.
- Отрицательные моменты:
 - при загрязнении протравленного дентина инфекция попадает прямо в пульпу, т.к. дентинные трубочки открыты;
 - при чрезмерной усадке композита возможно возникновение гиперестезии



6. Схематическое изображение смазанного слоя дентина

- Гибридный слой или гибридная зона -- часть дентина, куда проникла смола праймера, причём в довольно значительном количестве.
- Состав дентина до протравливания:
 - апатиты 50%;
 - коллаген 30%;
 - вода 20%.
- Состав дентина после протравливания:
 - апатиты 0%;
 - коллаген 30%;
 - вода 70%.
- Состав дентина после нанесения праймера:
 - апатиты 0%;
 - коллаген 30%;
 - вода снижается до 30% , а 30-70% её объёма заменяются смолой.





- Адгезивные системы должны быть гидрофильные, чтобы вытеснять воду из дентина.
- Для улучшения проникновения в дентинные каналы адгезивных систем, а точнее их праймеров, в их состав были введены растворители. В качестве растворителей могут использоваться:
 - вода (E and S, Scotchbond MP, Gluma CPS, Syntac SC, Syntac Sprint);
 - спирт (Optibond FL, Optibond Solo, Scotchbond A, Solobond, Solobond Mono);
 - ацетон (Prime and Bond NT, Prime and Bond 2.1).

- Характерной особенностью адгезивных систем 4-го поколения является то, что они, как правило состоят из двух компонентов (двух бутылочек): праймера и адгезива.
- Наиболее распространёнными представителями адгезивных систем 4-го поколения являются :
 - Pro Bond (Dentsplay)
 - Scotchond MP Plus (3M)
 - Syntac (Vivadent)
 - OptiBond (Kerr)





G. Goracci, Italy



G. Goracci, Italy



G. Goracci, Italy



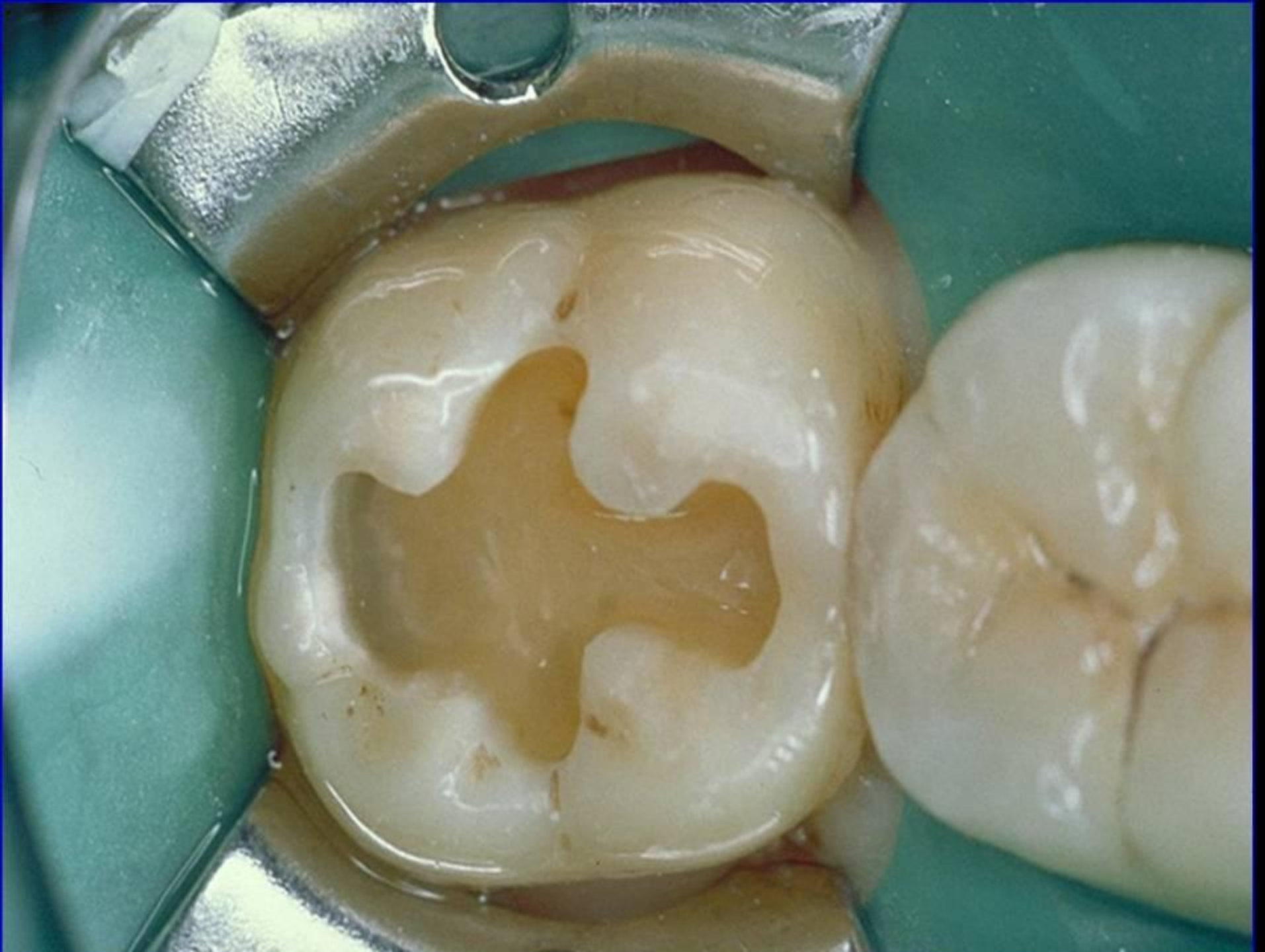
G. Goracci, Italy

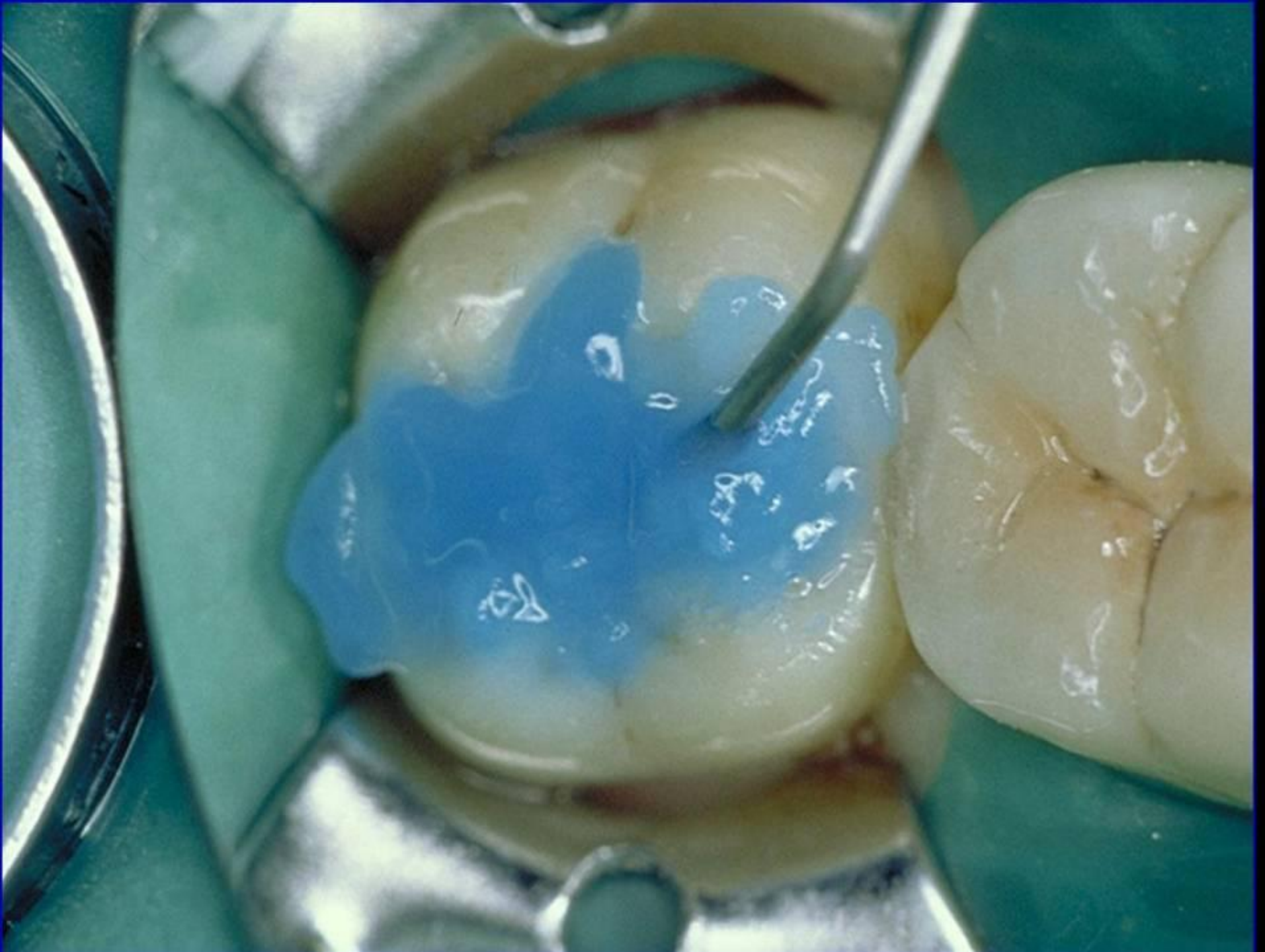


G. Goracci, Italy

- Адгезивные системы 5-го поколения - однокомпонентные, легко отверждаемые, не требующие смешивания связующих агентов. Они сочетают в себе особенности как праймера, так и адгезива. Химический состав их практически такой же, но за счёт создания новых систем стабилизации удалось совместить свойства праймера и адгезива в одной жидкости (бутылочке). Это облегчает и упрощает их клиническое применение и, исключает ошибки, которые могут возникнуть при случайном перепутывании бутылочек АС 4-го поколения.
- Представители адгезивных систем 5-го поколения:
 - Prime and Bond 2.0, Prime and Bond 2.1, Prime and Bond NT (Dentsplay)
 - One Step (Bisco)
 - Single Bond (3M)
 - OptiBond Solo (Kerr)
 - GLUMA Comfort Bond (Heraeus Kulzer)





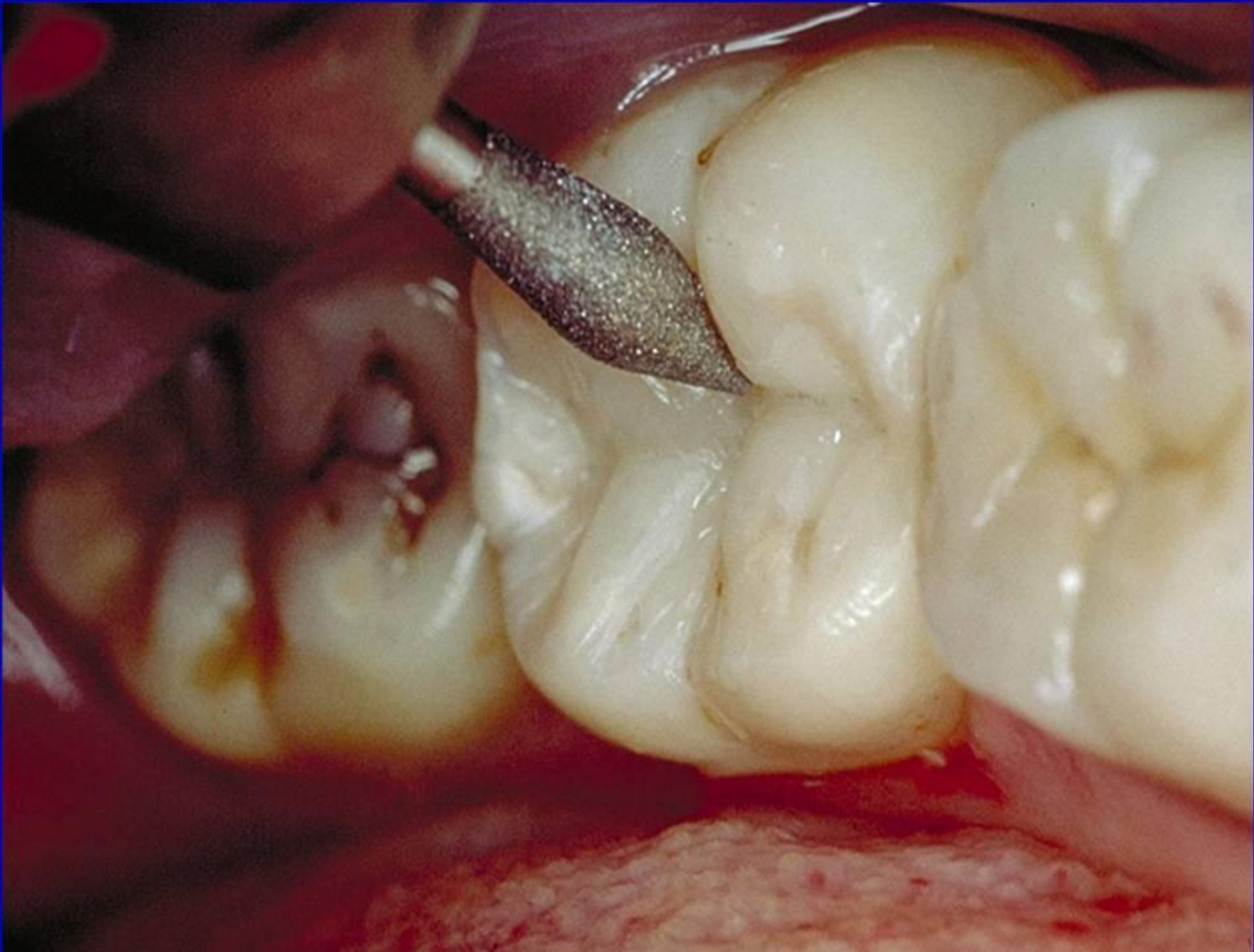












- Адгезивные системы 6-го поколения трёхкомпонентные (состоят из 3-х компонентов), но упрощение клинической аппликации достигнуто за счёт содержания в них самопротравливающих праймеров, что, в свою очередь, привело к отсутствию этапа смывания кондиционера и высушивания дентина.

- На сегодняшний день на рынке представлены следующие АС 6-го поколения:
- Смешиваемые:
 - Promt-I-Pop;
 - Xeno 3 (Dentsplay).
 - Unifil Bond (GC);
- Не смешиваемые:
 - Clearfil SE (Kuraray);
 - Adhe Se;
 - I- Bond.
- Некоторые авторы относят не смешиваемые самопротравливающие адгезивы к адгезивным системам 7-го поколения.



- Нажать



- Пере
гнуть



- Нажать



- ГОТОВО



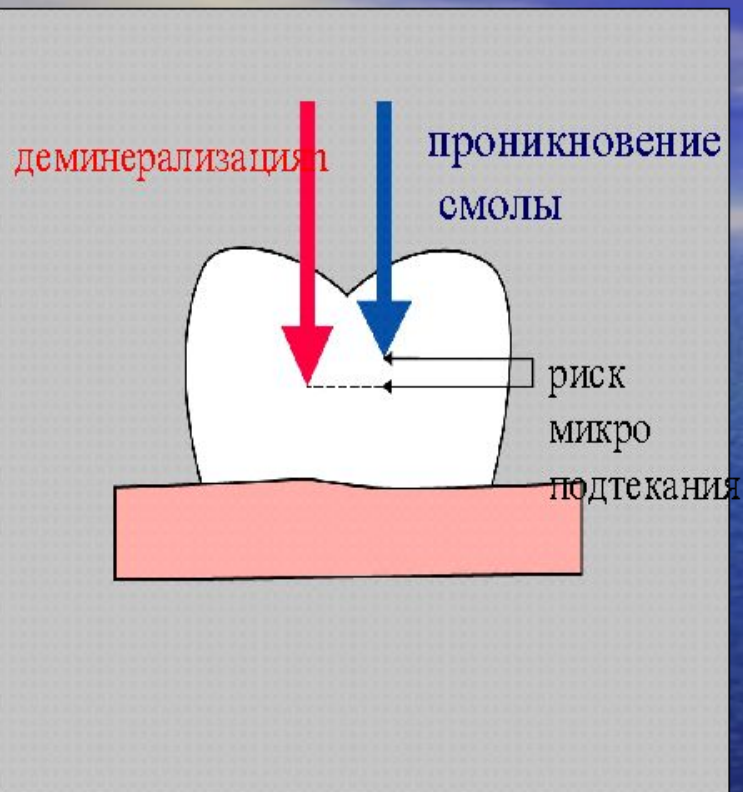




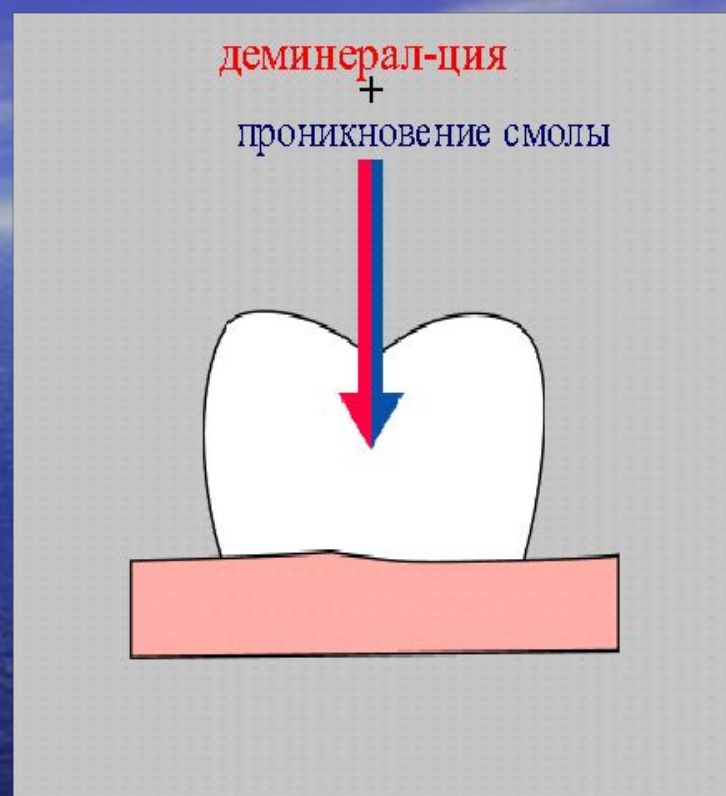




5 е поколение



6 е поколение



- 2 последовательных шага
- риск микроподтекания, если глубина проникновения протравки мономера разная
- выше риск пост-оперативной чувствительности

- 1 единственный этап
- глубина проникновения одинакова
- ниже риск пост-оперативной чувствительности

- Преимущества адгезивов 6-го поколения:
 - одновременная деминерализация и инфильтрация смолы адгезива в дентин, поэтому нет необходимости в смывании кондиционера водой;
 - не чувствительны к увлажнённой поверхности дентина;
 - экономит время;
 - эффективное снижение повышенной чувствительности дентина;
 - снижение вероятности совершения ошибки (так как меньше количество этапов);
 - праймер проникает на ту же глубину, что и деминерализация твердых тканей.
- Недостатки:
 - недостаточно длительные клинические наблюдения;
 - сила присоединения к эмали и дентину ниже, чем у АС 5-го и 4-го поколений (особенно к эмали);
 - снижение силы присоединения к твердым тканям зуба через 1 год в два раза.

- Наиболее оптимальные области применения адгезивных систем 6-го поколения:
 - пломбирование пришеечных полостей всех групп зубов;
 - пломбирование нагруженных полостей “незрелых” зубов;
 - пломбирование всех групп зубов у людей с гиперчувствительностью;
 - лечение гиперчувствительности зубов.

Адгезивные системы двойного отверждения



A wide-angle photograph of a vast blue ocean under a blue sky with wispy clouds. A bright light source, likely the sun, is on the left side, creating a rainbow-like glow on the water's surface. The text "СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ." is centered in the middle of the image in a bold, red, sans-serif font.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ.