

ОБЗОР

УДК 616.31-085-72

ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА В СТОМАТОЛОГИИ**Захарян А.А., Мещерякова О.В., Шепеленко В.Д.,
Шумара А.А., Сапко К.Р., Карпенко Ю.С.***ГОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет»,
Волгоград, e-mail: Salikhov @list.ru*

Ультразвук (УЗ) – это механические колебания выше зоны частот, слышимых ухом человека в диапазоне частот 20000–1010 Гц. Частотная граница между звуковыми и ультразвуковыми волнами обусловлена свойствами слуха человека и соответствует верхней границе слышимого звука. Каждая из зон частот ультразвука характеризуется своими особенностями применения. Применение ультразвука в стоматологии значительно улучшает качество лечения больных и облегчает работу врача. Терапевтическое воздействие ультразвука формируется из термического, механического и физико-химического. При термическом действии ткани поглощают энергию и, следовательно, происходит глубокое прогревание. При механическом воздействии происходит микросмещение частиц и как результат микромассаж клеток и тканей. При физико-химическом влиянии ход окислительно-восстановительных процессов изменяется, активизируются ферменты, расщепляются сложные белковые комплексы до обычных органических молекул. Ультразвук является сильным фактором стимуляции кровотока, что позволяет использовать его во всех случаях обеднения кровотока и гипоксии. Увеличение кровотока в озвучиваемой ткани способствует кислородному насыщению и обогащению питательными веществами, нарастанию окислительно-восстановительных реакций и обменных процессов в целом. В данном обзоре рассмотрены современные принципы применения ультразвука в стоматологии.

Ключевые слова: ультразвуковые методы, частоты ультразвука, волноводы, твердые ткани зуба

APPLICATION OF ULTRASOUND IN DENTISTRY**Zakharyan A.A., Meshcheryakova O.V., Shepelenko V.D.,
Shamara A.A., Sapko K.R., Karpenko Yu.S.***Volgograd State Medical University, e-mail: Salikhov @list.ru*

Ultrasound is a mechanical vibration above the zone of frequencies audible by the human ear in the frequency range of 20,000 – 1010 Hz. The frequency boundary between sound and ultrasonic waves is determined by the properties of human hearing and corresponds to the upper limit of audible sound. Each of the ultrasound frequency zones is characterized by its own application features. The use of ultrasound in dentistry significantly improves the quality of treatment of patients and facilitates the complexity of the doctor's work. The therapeutic effect of ultrasound is formed from 3 factors: thermal, mechanical, and physico-chemical. Under thermal action, the tissues absorb energy and, consequently, deep warming occurs. Under mechanical action, micro-displacement of particles occurs and, as a result, micro-massage of cells and tissues. Under physical and chemical influence, the course of redox processes changes, enzymes are activated, and complex protein complexes are broken down to ordinary organic molecules. Ultrasound is a strong factor in stimulating blood flow, which allows it to be used in all cases of impoverishment of blood flow and hypoxia. An increase in blood flow in the voiced tissue contributes to oxygen saturation and nutrient enrichment, an increase in the rate of redox reactions and metabolic processes in General. This review examines the current principles of ultrasound application in dentistry.

Keywords: ultrasound methods, ultrasound frequencies, waveguides, hard tooth tissues

В конце XIX в. Пьер Кюри открыл явление пьезоэффекта, давшего возможность создать механизмы, регистрирующие и создающие волны неодинаковых частот – от низких до звуковых. Впервые применение ультразвуковых устройств началось на подводных лодках в начале XX в., когда ультразвуковые эхолоты начали внедрять для выявления судов противника. Далее ультразвук начали применять в промышленности для выявления скрытых дефектов в металлических изделиях, бетонных блоках и др., что дало возможность для создания ультразвуковых приборов в области медицины [1–3]. На данный момент УЗ-методы исследования применяются в различных областях клинической медицины и являются значимыми методами диагностики и лечения.

Цель исследования: оценить возможности применения ультразвука в стоматологии по литературным данным.

Ультразвук может проникать в мягкие ткани организма и отражаться от акустических неоднородностей, что позволяет использовать это свойство для исследования внутренних органов [4, 5]. УЗ-методы диагностики более тонко распознают структуру тканей, нежели рентгеновские. В акушерстве УЗ применяют при диагностическом исследовании плода, в нейрохирургии – при исследовании опухолей в головном мозге, в кардиологии – для изучения гемодинамики, выявления гипертрофии мышцы сердца. Микромассаж тканей, активация процессов обмена и локальное нагревание тканей под действием ультразвука используются в ме-

дицине для терапевтических целей [6–8]. В лабораториях ультразвук используется при диспергировании биологических структур, для тонкого влияния на структуру клеток, в бактериологии, иммунологии – при получении ферментов и антигенов из бактерий и вирусов, изучении морфологических особенностей и антигенной активности бактериальных клеток. Ультразвук активизирует обмен веществ в организме, усиливает деятельность ферментов, повышает проницаемость мембраны, освобождая биологически активные вещества. Кавитация способна убрать биопленку с поверхности зуба и усилить проницаемость тканей и сосудистой стенки. Поэтому, озвучивая ткани, возможно увеличить кровоток в зоне гипоксии и насытить кислородом, а также обогатить питательными веществами ткани. При этом скорость нарастания окислительно-восстановительных реакций и обменных процессов увеличится [9, 10]. Также благодаря увеличению проницаемости сосудов и клеточных мембран, восстановлению тканевых дренажных систем проявляется противоотечный эффект. Действие ультразвука на ткани рассматривают как своеобразный микромассаж клеток.

Ультразвук (УЗ) – это механические колебания выше зоны частот, слышимых ухом человека в диапазоне частот 20000–1010 Гц. Частотная граница между звуковыми и ультразвуковыми волнами обусловлена свойствами слуха человека и соответствует верхней границе слышимого звука [11]. Человек воспринимает звуки с частотой от 2000 до 5000 кГц. Максимальная острота слуха отмечается в возрасте 15–20 лет, с возрастом слух снижается.

Принято разделять частот ультразвука на три зоны:

- ультразвук низких частот (УЗНЧ) – $1,5 \times 10^4$ – 10^5 Гц;
- ультразвук средних частот (УЗСЧ) – 10^5 – 10^7 Гц;
- ультразвук высоких частот (УЗВЧ) – 10^7 – 10^9 Гц.

Каждая из зон частот ультразвука характеризуется своими особенностями применения. Верхний предел УЗ-колебаний имеет границы близкие к гиперзвуковым колебаниями до 10^{13} Гц. Особенность низкочастотного ультразвука в том, что он может распространяться в воздухе. Поэтому УЗСЧ и УЗВЧ используются в жидких и твердых телах, УЗНЧ – в воздушной среде и в газах.

Основным направлением применения низкочастотного ультразвука является его влияние на основные звенья патогенеза болезни:

- освобождение тканей от инфицированных масс;

- фонофорез лекарственных веществ;
- бактерицидное действие на микрофлору;
- снижение травматичности при рассечении тканей;
- кровоостанавливающее свойство;
- полимеризация отдельных химических композитов;
- нормализация лимфо- и кровообращения в тканях;
- абластическое свойство;
- удаление инородных тел, штифтов из корневых каналов и т.д.;
- ускорение регенерации тканей и заживления ран [12, 13].

Восстановление тканей включает три этапа.

Первый этап – воспалительный. Увеличение фагоцитарной активности макрофагов и полиморфонуклеарных лейкоцитов приводит к удалению клеточных фрагментов и патогенных частиц. Лизосомальные ферменты макрофагов перерабатывают этот материал, однако применение ультразвука вызывает изменения в лизосомальных мембранах, ускоряя этот этап.

Второй этап – фаза пролиферации. Мигрируя в область поражения, клетки интенсивно делятся, синтезируют коллаген, соответственно, увеличивается интенсивность заживления и края раны стягиваются при помощи миофибробластов. Применение ультразвука ускоряет синтез коллагена фибробластами.

Третий этап – восстановление. В норме соединительная ткань обуславливает свою эластичность при помощи упорядоченной структуры коллагеновой сетки, которая дает возможность ткани напрягаться и расслабляться без деформаций. В рубцовой ткани нет упорядоченной структуры волокон, что не позволяет ей растягиваться без разрывов. При воздействии ультразвука рубцовая ткань становится прочнее и эластичнее [14–16].

Инструмент состоит из стержневого ультразвукового преобразователя и имеет на конце наконечник. В наконечнике возбуждаются продольные колебания, а частоте в диапазоне 25–42 кГц и с амплитудой в области 6–100 мкм. От амплитуды колебаний волновода и продолжительности озвучивания среды зависит глубина проникновения жидких лекарственных веществ в ткань. В РФ выпускают ультразвуковые установки типа УРСК-7Н-18С с игольчатыми волноводами, а также применяются волноводы-экскаваторы, штопферы, скальпели с гладкой и рашпильной рабочей поверхностями. Наконечники-волноводы выполняют возвратно-поступательные движения. Лекарственные вещества из шприца или капельницы передаются на поверхность волновода.

За рубежом распространение получили ультразвуковая стоматологическая аппаратура «Пьезон Мастер-400», «Супрессон», у которых иной дизайн инструментов акустических узлов и лекарственные растворы подаются из контейнеров. При удалении зубных отложений, обработки слепых ямок, фиссур непрерывным условием является создание кавитации дистиллированной воды. Однако вместо дистиллированной воды можно использовать антисептики (фурацилин, хлоргексидин) [17, 18].

Применение ультразвука в стоматологии значительно улучшает качество лечения больных и облегчает работу врача.

Целебное воздействие ультразвука формируется из трех моментов: термического, механического и физико-химического.

При термическом действии ткани поглощают энергию и, следовательно, происходит глубокое прогревание. При механическом воздействии происходит микросмещение частиц и как результат микромассаж клеток и тканей. При физико-химическом влиянии ход окислительно-восстановительных процессов изменяется, активизируются ферменты, расщепляются сложные белковые комплексы до обычных органических молекул [19, 20].

Методы лечения стоматологических заболеваний с помощью УЗ.

1. Лечение глубокого кариеса. Препарирование кариозной полости проводят турбинным наконечником с помощью боров. Препарирование твердых тканей при помощи УЗ также проводят с антисептическими растворами. Если необходимо обезболивание при проведении стоматологических манипуляций, применяют раствор 1% тримекаина на фурацилине (1:5000). При этом обезболивающий раствор попадает из капельницы или шприца в кариозную полость и озвучивает его в течение 15–20 мин, в результате чего происходит снижение чувствительности пульпы до 40–50 мкД. Далее УЗ некрэктомия кариозной полости, высушивание. Со стенок кариозной полости бором снимают незначительное количество дентинных опилок, добавляют к ним каплю медицинского клея МК-2 и озвучивают приготовленную композицию волноводом-пгтопфером в течение 30–35 с, что приводит к полимеризации и образованию биологической пломбы, связанной с твердыми тканями зуба и не выходящей за пределы эмалево-дентинного соединения. Затем кариозную полость пломбируют по общепринятой методике [21, 22].

2. Биологический метод лечения пульпита. Метод применяют при случайном обнажении пульпы. Под анестезией или

фонофорезом 1% раствора тримекаина на фурацилине проводят препарирование и ультразвуковую некрэктомия кариозной полости. Тщательно проводят ультразвуковую очистку вскрытой точки свода, останавливают кровотечение. Получают со стенок кариозной полости чистые дентинные опилки, пропитывают их циакрином, озвучивают в течение 30–35 с, ставят постоянную пломбу на затвердевшую биологическую пломбу [23, 24].

3. Витальная ампутация пульпы. При витальной ампутации коронковую пульпу ампутируют с помощью волновода-экскаватора с экспозицией 2–3 с у каждого устья корневого канала. УЗ обработка устьев раствором хлоргексидина ускоряет репаративные процессы ампутационной раны пульпы. Параллельно происходит гемостаз культуры пульпы, защищенной биологически активным материалом. После действия ультразвука культура пульпы не должна кровоточить. Если необходимо, этап повторяют до абсолютной остановки кровотечения. Получают со стенок кариозной полости дентинные опилки, пропитывают их циакрином, озвучивают в течение 30–35 с, пломбируют.

4. Витальная экстирпация пульпы. Показана при остром диффузном пульпите, при всех формах обострения хронического пульпита. Устья корневых каналов обрабатывают игольчатым волноводом, изгиб которого до 15 градусов. Для труднопроходимых, изогнутых корневых каналов используют волноводы, изогнутые под углом 90–120 градусов, с растворами ЭДТА, гипохлорида натрия 0,5–2,5%, лимонной кислоты 30–40%. Инновационные эндодонтические насадки дают возможность проводить лечение корневых каналов на новом уровне, в результате которых ультразвуковая энергия применяется на всех этапах обработки корневых каналов, что делает стенки корневого канала гладкими и чистыми, подготовленными для пломбирования [25, 26]. Корневые каналы пломбируются пастами на основе гидроксида кальция или окиси цинка и эвгенола. Также можно проводить конденсацию материала ультразвуковым файлом при пломбировании гуттаперчевыми штифтами.

5. Периодонтит. Лечение всех форм периодонтита проводят ультразвуком в сочетании с лазеротерапией. При перелечивании каналов ультразвук применяют для удаления корневого пломбировочного материала, таких как гуттаперча, пасты на основе резорцинформалина. Ультразвук используется как для прямого контакта с обтурационным материалом, так и для активации различных растворителей. Перелечивание корневых каналов с зафиксированными

внутриканальными штифтами, как правило, представляет определенные трудности для стоматолога, из-за повышения риска перфорации, переломов и ослабления имеющих тканей зуба. При использовании ультразвуковых инструментов такой риск снижается. Если для фиксации применялся цинк-фосфатный цемент или СИЦ, то применение ультразвука оправдано [27, 28].

6. Заболевания пародонта. Использование ультразвуковых аппаратных систем способствует понижению воспалительных явлений в тканях пародонта. Проведение чистки зубов ультразвуком – одна из методик в комплексе профессиональной гигиены зубов. При заболеваниях пародонта ультразвуком удаляют мягкие и твердые зубные отложения, игольчатым волноводом обрабатывается десневой карман посредством непрерывно подаваемого раствора антисептика. После ультразвуковой очистки поверхность зуба становится более гладкой, чем после ручной обработки. Ультразвуковое удаление зубных отложений включает в себя механическую обработку, ирригацию, кавитацию и акустическую турбулентцию. Это дает возможность снимать отложения как непосредственно при контакте со скейлером, так и возле него на расстоянии. Принцип данных колебаний основывается на пьезоэлектрическом эффекте [29]. Тогда движение рабочей части наконечника линейное или возвратно-поступательное, что приводит к работе всего двух боковых сторон насадки.

При обработке ультразвуком зубодесневых патологических костных карманов при пародонтитах применяется волновод экскаватор и игольчатый волновод. Из растворов используют фурацилин, хлоргексидин, солевые растворы, антибиотики. При осложненных формах пародонтита ультразвук используется в сочетании с кюретажем и лазерной терапией.

Употребление ультразвуковых инструментов без растворов дает эффект при удалении обломков инструментов, внутрипульпарных штифтов из корневых каналов. Для удаления остатков фосфат-цемента используется раствор ЭДТА или 30% раствор лимонной кислоты [30].

7. Заболевания слизистой оболочки. Лечение лейкоплакии показано при эрозивной, веррукозной, плоской формах. В 1990 г. предложена бескровная методика ультразвуковой эксфолиации очагов лейкоплакии, заключающаяся в санации полости рта, устранении гальваноза и других причин. Под аппликационным обезболиванием проводят методику ультразвуковой эксфолиации: с помощью волноводов – скальпеля, рашпиля в течение 15–30 с проводят уда-

ление очага гиперперитоза под раствором 1% тримекаина с фурацилином. Время воздействия на пораженный участок зависит от локализации очага лейкоплакии, ее формы и вида. При плоской и эрозивной формах лейкоплакии используется волновод-скальпель, торцевой волновод с гладкой поверхностью, скошенной под углом 45 градусов. При веррукозной форме применяют волновод-рашпиль с шероховатой поверхностью, скошенный под углом 45 градусов. Очаг гиперкератоза слушивают до здоровой ткани. При поражении всей толщи эпителиального слоя слушивание осуществляют до эрозивной поверхности. Проводят пробу с красителем для выявления неудаленных очагов гиперкератоза. Ухода за послеоперационной раной не требуется [31].

8. В ортопедии ультразвук необходим для снятия металлических коронок, мостов и других конструкций.

9. Ультразвуковая хирургия имеет два направления:

- разрушение тканей звуковыми колебаниями. Применяется фокусированный ультразвук с частотами порядка 10^6 – 10^7 Гц;

- наложение ультразвуковых колебаний на хирургический инструмент. Применяется фокусированный ультразвук с частотами порядка 20–75 кГц с амплитудой 10–50 мкм.

Ультразвуковые инструменты используют для рассечения тканей, при котором уменьшается усилие резания, кровопотери и болевые ощущения. В травматологии и ортопедии ультразвук применяют для сварки сломанных костей [32].

С помощью ультразвука можно проводить удаление зубов за счет генерации ультразвуковых колебаний, воздействуя только на костную ткань, не травмируя мягкие ткани. Корень зуба отсоединяется с помощью ультразвука и удаляется, не травмируя десну и костную ткань. В области вмешательства постоянно подается стерильный раствор, оказывающий лечебное влияние и способствующий быстрому заживлению тканей.

10. Ультразвуковые волны оказывают губительное действие на все виды микроорганизмов. Это свойство УЗ используется для стерилизации стоматологических инструментов.

11. Ультразвуковая физиотерапия. Проявляется анальгезирующее, противовоспалительное и тонизирующее действие. Ультразвуковым массажем снимаются боль, стимулируется деятельность нервной и эндокринной систем, улучшается функциональное состояние соединительных тканей и усиливаются защитные реакции организма, улучшаются функции суставов и мышц, в отдельных случаях происходит

снижение давления. Большое распространение приобрело одновременное воздействие на организм ультразвука и лекарственных препаратов, называемое ультрафонофорезом. На кожу наносят лекарственное вещество, озвучивают, в результате усиливается проницаемость для частиц лекарственного вещества, образуя депо, из которого они диффундируют в кровь и лимфу. При таком введении растворов они дольше находятся в организме, оказывая свое терапевтическое и микромассажное действие, в результате чего усиливается активность ферментов, активизируются процессы внутриклеточного обмена веществ, улучшается лимфо- и кровообращение [33].

Выводы

Таким образом, ультразвук как метод диагностики и лечения нашел свое применение в медицине и, в частности, в стоматологии. Важно понимать, в каком случае возможно применять ультразвуковые методы и где применение ультразвука будет более эффективным.

Список литературы

- Бахтин В.И. Состояние гемостаза при лазерной терапии воспалительно-деструктивных заболеваний лица и шеи: автореф. дис. . докт. мед. наук. Москва, 1995. 27 с.
- Герусова Е.А. Современные средства терапии воспалительных заболеваний пародонта беременных женщин // Журнал научных статей «Здоровье и образование в XXI веке». 2016. Т. 18. № 1. С. 304–306.
- Аббас Н. Принципы использования лазерных систем в стоматологии // Dental market. 2005. № 8. С. 7–8.
- Авакян И.Б., Бучилова И.А., Воронина Э.В. Педагогика и психология, наука и образование: теоретико-методологические подходы и практические результаты исследований: коллективная монография / Под ред. В.А. Куриной, О.А. Подкопаева. Самара, 2017. 454 с.
- Алдарова Л.М., Артемьева Н.К., Аршинник С.П. Здоровьесберегающее образование: современные факторы развития. Самара, 2016. 205 с.
- Mikhailchenko D.V., Danilina T.F., Yakovlev A.T., Yarygina E.N., Clinical and immunological peculiarities of inflammatory periodontal diseases in pregnant women on the background of iron defective anemia. *Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2017. Т. 4. № 11. С. 4594–4601.
- Малюков А.В. Гарантии и гарантийные обязательства на стоматологическое лечение // Медицинский алфавит. 2014. Т. 3. № 13. С. 57–59.
- Горюнова А.И., Скрипка М.О. Знания и навыки гигиены полости рта беременных женщин // Журнал научных статей «Здоровье и образование в XXI веке». 2016. Т. 18. № 1. С. 162–164.
- Eggers G., Klein J., Blank J., Hassfeld S. An ultrasound device for cutting bone and its use and limitations in maxillofacial surgery. *Br. J. Oral. Maxillofac. Surg.* 2004. 42. P. 451–453.
- Данилина Т.Ф., Ткаченко Л.В., Касибина А.Ф. Влияние железодефицитной анемии на состояние полости рта беременных женщин // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2007. № 3. С. 68–71.
- Деревянченко С.П. Роль семьи в формировании привычек, имеющих отношение к здоровью полости рта // Журнал научных статей «Здоровье и образование в XXI веке». 2012. Т. 14. № 2. С. 146.
- Денисенко Л.Н. Стоматологические заболевания у беременных женщин с железодефицитной анемией // Современные проблемы развития фундаментальных и прикладных наук: материалы III Международной научно-практической конференции. 2016. С. 55–57.
- Крюкова А.В. Стоматологическое здоровье студентов // Успехи современного естествознания. 2013. № 9. С. 54.
- Минченя В.Т., Степаненко Д.А. Перспективы использования гибких ультразвуковых волноводных систем в медицине и технике // Приборы и методы измерений. 2010. № 1. С. 6–16.
- Жидовинов А.В. Показатели местного иммунитета при гальванозе полости рта. Фундаментальные исследования. 2015. № 1–2. С. 303–306.
- Денисенко Л.Н., Данилина Е.В. Оценка состояния пародонта беременных женщин до и после лечения // Электронный научно-образовательный вестник «Здоровье и образование в XXI веке». 2010. Т. 12. № 10. С. 496–497.
- Ткаченко Л.В. Поражаемость зубов кариесом у беременных женщин // Актуальные вопросы экспериментальной, клинической и профилактической стоматологии. Волгоград, 2005. С. 49–52.
- Киселев М.Г., Минченя В.Т., Степаненко Д.А. Ультразвук в медицине. Минск: БНТУ, 2009. 428 с.
- Матвеев С.В. Применение проблемного метода обучения совместно с деловой игрой для обучения студентов стоматологического факультета // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 4–2. С. 232–234.
- Деревянченко С.П. с соавт. Роль социально-бытовых и медико-биологических факторов в формировании заболеваний полости рта у девочек разных поколений // Волгоградский научно-медицинский журнал. 2015. № 1. С. 40–42.
- Головченко С.Г., Федотова Ю.М. Совершенствование образовательных технологий профессиональной подготовки врачей-стоматологов // Фундаментальные исследования. 2014. № 10–6. С. 1085–1088.
- Ткаченко Л.В., Касибина А.Ф. с соавт. Структура заболеваний пародонта и слизистой оболочки полости рта беременных женщин на фоне железодефицитной анемии // Электронный научно-образовательный вестник «Здоровье и образование в XXI веке». 2006. Т. 8. № 5. С. 230.
- Наумова В.Н. Социокультурные факторы риска развития заболеваний полости рта у женщин // Журнал научных статей «Здоровье и образование в XXI веке». 2012. Т. 14. № 4. С. 348.
- Лебедева Д.А. Расширение применения низкочастотного ультразвука в травматологии: материалы V Всерос. науч.-техн. конф. с междунар. участием (г. Омск, 12–14 нояб. 2013 г.): в 3 кн. / [отв. ред. А.В. Косых]. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2013. С. 223–226.
- Денисенко Л.Н., Деревянченко С.П. Активные формы обучения студентов стоматологического факультета // Педагогика и психология, наука и образование: теоретико-методологические подходы и практические результаты исследований: монография / Под ред. В.А. Куриной, О.А. Подкопаева. Самара, 2017. С. 79–90.
- Сызранова Н.Н. Внеучебная деятельность школьников здоровьесберегающей направленности // Журнал научных статей «Здоровье и образование в XXI веке». 2012. Т. 14. № 4. С. 336–337.
- Цырюльников А.А., Крюкова А.В. Стоматологический статус студентов // Успехи современного естествознания. 2014. № 6. С. 120–121.
- Ягупова В.Т., Федотова Ю.М. Врач-стоматолог как исполнитель медицинских услуг // Успехи современного естествознания. 2014. № 11. С. 22–26.
- Ярмова Э.Н., Солодова Ю.О. Состояние тканей пародонта у беременных с поздними токсикозами // Международный студенческий научный вестник. 2015. № 2. С. 83–84.
- Наумова В.Н., Жидовинов А.В. К вопросу о непереносимости протезных материалов в полости рта // Сборник научных тезисов и статей «Здоровье и образование в XXI веке». 2011. С. 456.
- Колесова Т.В. Оценка минерализующего потенциала ротовой жидкости беременных женщин // Фундаментальные исследования. 2013. Т. 6. № 9. С. 1003–1005.
- Польшина М.Б. и др. Современные принципы организации стоматологического приема // V Региональная конференция молодых исследователей Волгоградской области: тезисы докладов. 2001. С. 278.
- Фазылова Ю.В., Рувинская Г.Р. Современные аспекты ультразвукового скейлинга в практике врача-стоматолога // Современные проблемы науки и образования. 2011. № 6. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=5005> (дата обращения: 15.11.2020).