



**Татьяна Петрушанко,
Иван Попович,
Максим Скрыпник,**
Украинская медицинская стоматологическая академия
(г. Полтава, Украина)

petrusankotatana@gmail.com

ivanstomat@ukr.net

maximskrypnyk97@gmail.com

**Tetiana Petrushanko,
Ivan Popovich,
Maksym Skrypnyk**

Стоматологические зонды

DENTAL PROBES

Резюме

Статья представляет информацию о наиболее часто применяемом стоматологами инструменте – зонде. Знания разновидности имеющихся современных стоматологических зондов, их характеристик должны быть основой правильного выбора одного из главных инструментов врача на этапе объективизации заболевания, ранней его диагностики. Особенно актуален и важен в данном аспекте вопрос применения пародонтальных зондов, в том числе в составе автоматизированных диагностических систем.

Ключевые слова

эксплореры, мануальные пародонтальные зонды, аппаратно-программный комплекс Флорида Проуб, Парометр Ра-оп.

Abstract

This article provides information about the most frequently used dentist's instrument, which is a probe. Knowledge of the variety of available modern dental probes, their characteristics should be the basis for the right choice of one of the most important tools for a doctor during the objectification of the disease and its early diagnostics. Especially relevant and important issue in this aspect is the periodontal probes usage including automated diagnostic systems.

Key words

explorer, manual periodontal probes, hardware and software complex Florida Probe, Pa-on Parometer.

Стоматологический зонд – один из базовых инструментов рабочего набора каждого врача-стоматолога. Наиболее распространено его применение вместе с зеркалом на стоматологическом приеме для различных диагностических целей. И представляет он собой инструмент, у которого рабочая часть выполнена в виде тонкого стержня и ручки, чаще всего изготовленный из нержавеющей стали.

В медицине существует около сотни разновидностей зондов, применение которых показано для диагностических и лечебных процедур в разных полостях и каналах тела человека. Так, в полости рта введение тонкого конического зонда (бужа) в проток слюнной железы не только позволяет провести сбор слюны для количественного и качественного ее исследования, но и расширяет сам проток для проведения сиалографии. Показано применение этого инструмента и для лечения стриктур (сужений) протока слюнных желез и восстановления целостности протока.

Любопытно, что первое применение зондов в стоматологии было именно с лечебной целью. Рассверливать пораженные участки зубов впервые начали в эпоху неолита. Древнейшие зубные сверла, найденные археологами при раскопках, датируются VII тысячелетием до н. э. Подтверждением стоматологического назначения этих инструментов являются найденные человеческие зубы того времени со следами воздействия «древних стоматологов» – украшениями с вкраплениями золота и нефрита. Индейцы цивилизации Майя для создания углубления в зубе изготавливали своеобразный зонд из нефрита или меди и с помощью примитивной лучковой дрели заставляли его вращаться. Режущей частью зонда при этом служил мелко истолченный порошок кварца.

Современные стоматологи в основном применяют зонды для диагностических манипуляций. В зависимости от заостренности различают зонды остроконечные (эксплореры) и притупленные. К последним принадлежат пародонтальные зонды, конические зонды для бужирования протоков слюнных желез и исследования свищей.

По форме рабочей части различают такие виды остроконечного зонда:

- штыковидный (прямой) – используется для исследования эмали на предмет кариозных полостей в легкодоступных местах, зондирования входа в корневой канал;
- изогнутый (угловой) – необходим для определения устья корневого канала, диагностики глубины и характера кариозных полостей, выявления назубных отложений (наиболее ходовой в арсенале инструментов стоматологов);
- серповидный – удобный для проведения диагностики и зондирования корневых каналов, фуркаций корней (фото 1).

Эксплореры могут быть односторонними (один рабочий конец для обнаружения кариеса или назубных отложений), двусторонними непарными (два отличающихся рабочих конца), двусторонними парными (два рабочих конца, являющихся зеркальным отражением друг друга) (фото 2). Последние в основном используются для исследования межзубных промежутков между молярами.

Остроконечные зонды изготавливают из специальных сплавов, обладающих памятью формы. Поэтому они тонкие, гибкие, практически не ломаются, что чрезвычайно важно для клинициста при диагностике кариеса, дефектов реставраций, оценки состояния поверхности зубов, в том числе фиссур, выявления сообщения кариозной полости с полостью зуба, получения информации о болезненности и характере размягчения зубных тканей, уточнения топографии устьев корневых каналов, а также локализации назубных отложений.

Для пациентов с имплантатами необходимо использовать специальные пародонтальные зонды с пластиковой рабочей частью. Особые пластиковые зонды с цветной кодировкой кончика (белой, зеленой, синей) позволяют определять более точно четыре фенотипа десны (фото 3, 4).

Главным инструментом для оценки состояния пародонта либо в целях скрининга, либо для оценки изменений пародонта в течение всего процесса лечения является пародонтальный зонд (зонд



Фото 1.



Фото 2.



Фото 3.

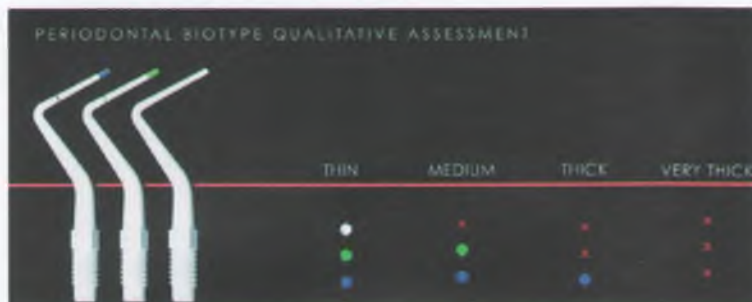


Фото 4.

с тупым рабочим кончиком). Он так же, как и эксплорер, может быть односторонним и двусторонним. Получили распространение и так называемые универсальные зонды, у которых одна рабочая часть представлена эксплорером, а другая – пародонтальным зондом (фото 5).

Односторонними зондами можно перкутировать зубы, определять их подвижность.

Выпускается более 40 различных типов пародонтальных зондов. Каждый специалист предпочитает зонд с определенным типом кодировки, более всего соответствующий стилю его работы. Условно современные пародонтальные зонды подразделяют на 5 групп:

- 1) простые мануальные;
- 2) мануальные зонды со стандартизированной силой зондирования;
- 3) автоматизированные зонды со стандартизированной силой зондирования;
- 4) зонды, измеряющие 2 показателя пародонтального кармана;
- 5) зонды, измеряющие 3 показателя пародонтального кармана.⁵

С помощью пародонтальных зондов проводят:

– оценка состояния тканей десны (определяют плотность десны, наличие кровоточивости, положение десны по отношению к зубу);

– измерение глубины пародонтальных карманов (вводится зонд между зубом и десной вдоль поверхности корня зуба в 6 точках по периметру



Фото 5.

каждого зуба, показателем глубины является максимальное значение);

– оценка степени рецессии десны (измерения выполняются от линии перехода эмали в цемент корня до края десны);

– определение величины потери эпителиального прикрепления десны (при наличии рецессии десны суммируется ее показатель с показателем глубины пародонтального кармана; при гипертрофии десны от величины показателя глубины пародонтального кармана отнимается показатель величины отека или разрастания десны);

– анализ степени поражения фуркаций (специальный изогнутый зонд Набера определяет поражение фуркаций в горизонтальном и вертикальном направлениях);

– измерение глубины преддверия полости рта (расстояние от края десны до дна преддверия);

– диагностика вертикальных трещин корней зубов.

Главная особенность мануальных пародонтальных зондов – наличие маркировки на рабочей части. Некоторые из них имеют цветовую кодировку, выполненную при помощи методики Qulix, позволяющей придать стали черный оттенок, что предупреждает слущивание и выцветание кодировки. Очень важно, чтобы градуировка зонда хорошо читалась. Ряд пародонтальных зондов имеют на кончике шарик диаметром 0,5-0,6 мм.

При использовании пародонтальных зондов рекомендовано усилие 0,20-0,25 Н (примерно



Фото 6.



Фото 7.

25 Г/см²). Для проверки существует лабораторная шкала, или силу можно определить, зондируя ногтевое ложе у себя. Однако исследования свидетельствуют, что на практике в большинстве случаев усилие мануального зондирования превышает рекомендуемое (вплоть до 130 Г),⁶ что приводит к существенным ошибкам в измерениях, а также к травмированию пародонта и кровотечению.⁴ Интересные данные приведены Al Shayeb и соавт., согласно которым при изучении 100 пародонтальных зондов одной партии оказалось, что шаг нанесенных отметок отличался на порядка 0,5 мм при их калибровке, а диаметр шарика варьировал в пределах 0,28-0,7 мм, что является источником разных несопоставимых результатов измерения.⁵

Внедрение компьютерных технологий в стоматологию позволило автоматизировать и объективизировать диагностику состояния тканей пародонта.² Отсутствие дискомфорта и болевых ощущений у пациентов, звуковое сопровождение процесса диагностики, сокращение его длительности, визуализация пародонтологического статуса в виде пародонтограммы, сопоставимость пародонтальных карт в динамике наблюдения при применении электронных зондов служат очень мощным мотивационным фактором и для пациента, и для стоматолога. При использовании автоматизированных компьютерных тест-систем, таких как Парометр Ра-оп и Флорида Проуб, удается нивелировать ошибки, которые возникают при мануальном внесении данных измерений, и зависимость показаний измерения от умений и опыта оператора.⁸

В аппаратно-программном комплексе Флорида Проуб, разработанном в 1988 г. (США), электронно-измерительная система представлена титановым зондом с подвижной муфтой диаметром 0,5 мм, обеспечивающей плавность зондирования, постоянное давление при зондировании 20 Г/см² и воспроизводимость результатов с точ-

ностью до 0,2 мм (фото 6). Данные замеров глубины погружения электронного зонда в ней заносятся в компьютер при помощи педали ножного переключателя. Указанная система, кроме зонда и педали, включает также компьютерное обеспечение, оптическое кодирующее устройство, компьютерный интерфейс и набор проводов, соединяющий все элементы воедино (фото 7). При помощи Флорида Проуб записывается пародонтограмма, в которую вводятся данные наличия зубов, имплантатов, величин глубины пародонтальных карманов, рецессии и гиперплазии десен, состояния зоны фуркаций, кровоточивости десен, наличия гноя, степени подвижности зубов. Замер электронным зондом осуществляется непосредственно только глубины его погружения в десенную борозду, десенный или пародонтальный карман. Чтобы показатель был точным, важным моментом является правильное размещение муфты зонда относительно линии краевой десны, точная установка на датчике оптимальной силы зондирования 20 Г/см². Для получения остальных параметров пародонтограммы необходим мануальный пародонтальный зонд, но введение их значений осуществляется при помощи ножной педали или клавиатуры компьютера. Тем не менее, сравнительная характеристика зондирования с использованием пародонтального зонда и обследование пациентов с заболеваниями пародонта при помощи компьютерной системы Флорида Проуб показали, что результаты зондирования пуговчатым зондом ошибочны: единичные пародонтальные карманы не обнаруживались, либо глубина фиксировалась с погрешностью до 1,5 мм, что способствовало постановке неверного диагноза степени тяжести пародонтита.¹

Инновационные технологии компании Orange Dental (Германия) позволили в 2012 г. применить в практической деятельности стоматологов пародонтальный зонд Ра-оп, который явился основой



Фото 8.



Фото 9.

Демонстрация работ тензодатчиком со всех сторон зуба



автоматизированной диагностики пародонтального статуса Парометр Ра-оп (фото 8). Парометр включает, кроме пародонтального зонда с одноразовым стерильным наконечником, док-станцию и шнур связи ее с компьютером (фото 9). Устройство имеет унифицированное и полностью интегрируемое программное обеспечение «Byzz Рао». Существенным его преимуществом является автосохранение результатов обследования без помощи ассистента.

Пародонтограмма, построенная при помощи Парометра Ра-оп, включает показатели величины потери эпителиального прикрепления, глубины пародонтального кармана, степени рецессии десен, поражения фуркации, подвижности зубов, кровоточивости десен, объема налета на зубах. Чрезвычайно важно, что первые три указанных показателя (самые ключевые при постановке клинического диагноза) определяются зондом-тензодатчиком автоматически при непосредственном его контакте с дном пародонтального кармана.

Опубликованы сравнительные аспекты применения мануального пародонтального зонда и Парометра Ра-оп.⁷

Наш опыт применения в клинической практике с 2014 года Парометра Ра-оп позволяет отметить ряд его преимуществ.

- Стандартизировано давление на дно десенной борозды или пародонтального кармана – 20 Г.
- Программное обеспечение Парометра интегрируется с системой управления клиникой Зубная Фея.
- При диагностике пародонтального статуса не требуется помощь ассистента.
- Высокая точность измерений потери эпителиального прикрепления, глубины пародонтального кармана (при его наличии), величины рецессии десны. Зонд проводит измерения автоматически.

- 100% стерильная одноразовая насадка для пациента. Нет необходимости со временем менять рабочую часть из-за ограничений по количеству циклов автоклавирувания (зонд Флорида Проуб требует).

- Тефлоновое покрытие тензодатчика зонда безопасно для имплантатов.

- Малоинвазивная и безболезненная манипуляция для пациента.

- Звуковое сопровождение показателей возможно на родном языке пациента.

- С помощью программного обеспечения можно установить последовательность измерений, число точек измерений на один зуб. Схемы измерений можно сохранять для каждого пациента отдельно.

- Эргономичная и беспроводная работа стоматолога.

- Индикация и звуковое оповещение во время измерений. Все данные автоматически регистрируются с помощью программного обеспечения и визуализируются.

- Непосредственно во время измерений и построения пародонтограммы система рассчитывает индексы кровоточивости (BOP, PBI и SBI), гигиенический индекс (индекс зубного налета API) с учетом наличия назубных отложений на всех поверхностях зуба.

- Можно демонстрировать пациенту динамику изменений пародонтологического статуса в сопоставлении с предыдущими обследованиями.

- Кроме пародонтальной карты, с учетом системных факторов риска у пациента, наличия вредной привычки (количества выкуриваемых за день сигарет), результатов изучения провоспалительных цитокинов в ротовой жидкости автоматически строится еще и диаграмма факторов риска и прогнозирования развития заболевания пародонта.

- Находясь в док-станции, зонд передает данные последних измерений и заряжает аккумулятор. Всегда готов к работе.

Таблица 1. Достоинства и недостатки зондирования при помощи автоматизированного контролируемого зондирования Ра-оп и мануального пародонтального зонда⁷

Показатели	Результаты зондирования	
	Мануальный зонд	Параметр Ра-оп
Достоверность измерений	Зависят от опыта и мануальных навыков оператора	Почти не зависят от умений оператора
Возможность травматического повреждения пародонта	Высокая вероятность	Отсутствует
Болезненность	Выраженная	Отсутствует
Вовлечение ассистента в процесс составления пародонтограммы	Требует	Не требует
Ограничение по глубине погружения зонда в пародонтальный карман	Отсутствует	До 11 мм
Возможность зондирования в труднодоступных участках (дистальные поверхности моляров)	Возможно	Часто невозможно из-за размеров самого зонда
Возможность зондирования узких вертикальных карманов	Присутствует	Присутствует
Гибкость рабочей части зонда	Ригидный	Гибкий
Процент ошибок при переносе данных	Присутствует	Исключен
Возможность автоматического подсчета результатов обследования	Отсутствует	Присутствует
Выработка мотивации у пациента	Присутствует	Увеличивает мотивацию, особенно при составлении диаграммы факторов риска
Себестоимость	Минимальная, зонд подлежит стерилизации	На каждого пациента требуется одноразовая насадка на зонд
Необходимость в дополнительном оборудовании	Не требует	Необходим персональный компьютер (без доступа к интернету) и лицензированное программное обеспечение
Затраты времени на составление пародонтограммы	Одинаковые	Одинаковые

В качестве примеров объективизации пародонтологического статуса и его анализа в динамике лечения приводим клинические фото, орто-

пантомограммы, пародонтограммы пациентов и их диаграммы факторов риска развития патологического процесса в тканях пародонта.

Фото фронтального участка зубных рядов пациента А., 21 год, с записью измерений Парометра Ра-оп и построением диаграммы факторов риска

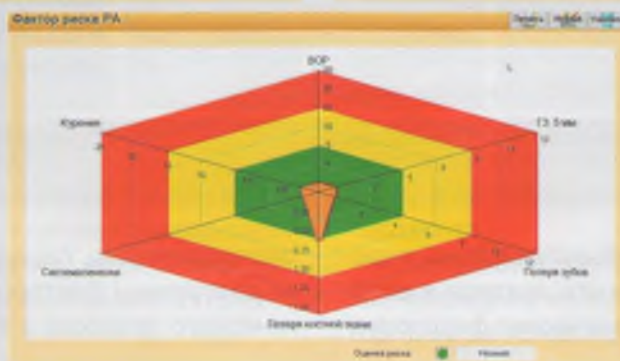
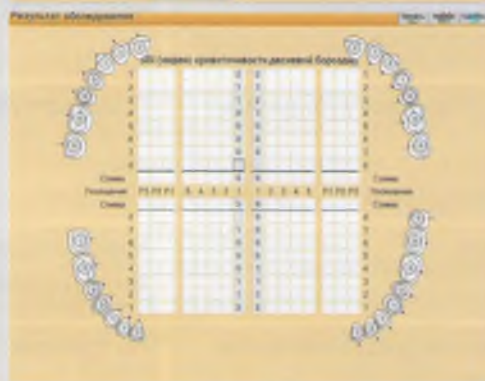
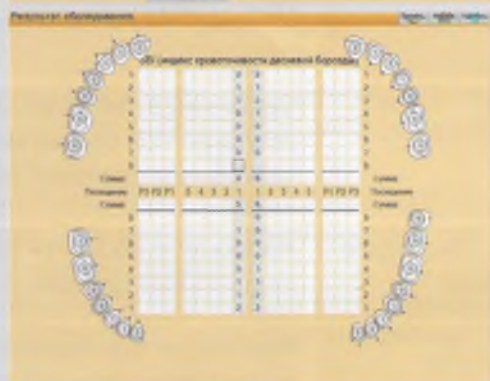
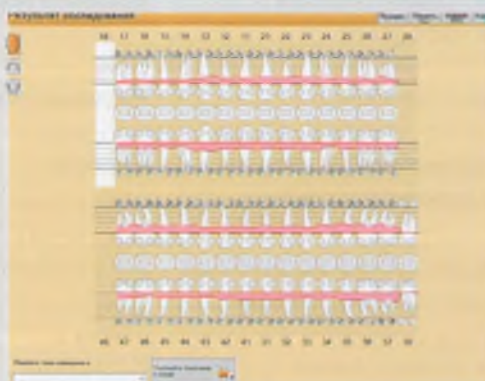
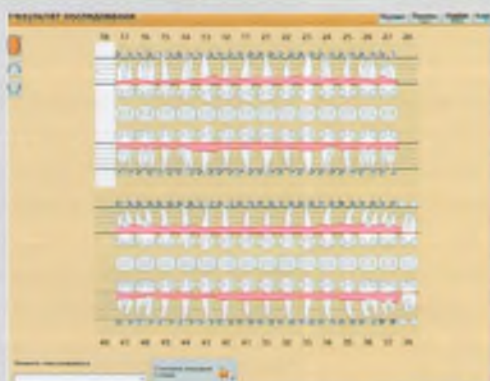
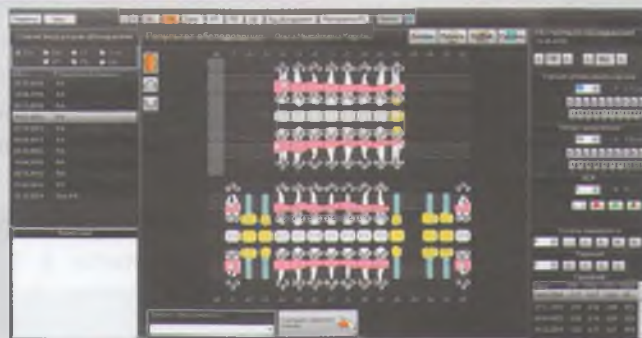
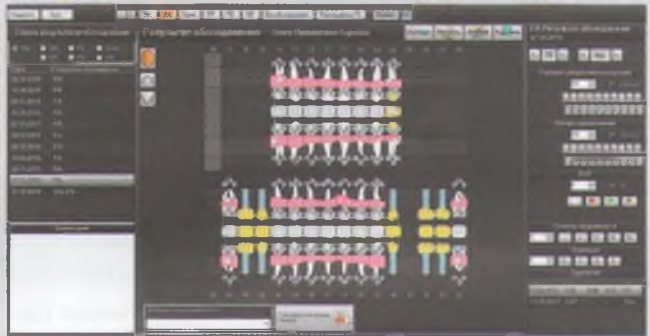
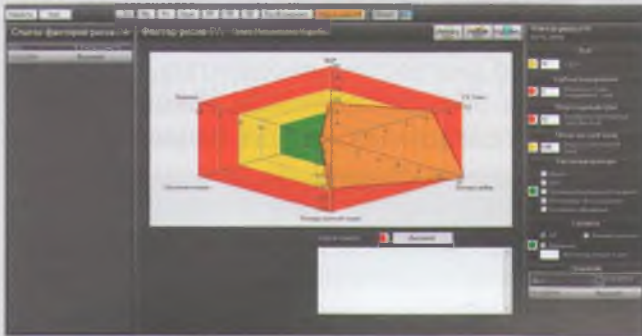
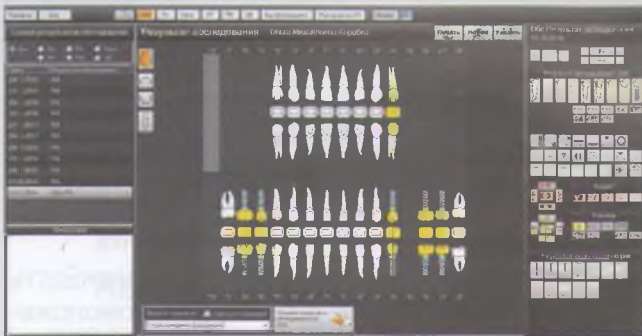
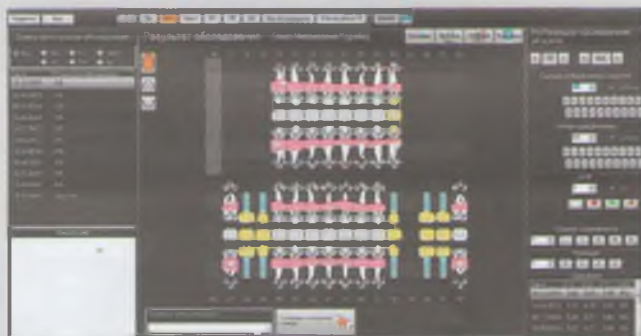


Фото зубных рядов пациентки К., 46 лет, с диагнозом хронический генерализованный пародонтит второй степени тяжести, в динамике 6 лет с результатами ортопантомографии и записи измерений Парометром Ра-оп с построением графиков изменений параметров и диаграммой факторов риска развития заболевания пародонта (2014 год – 2019 год)





К сожалению, на сегодня опубликованы единичные результаты научных исследований, в которых использовался Параметр Ра-оп для диагностики пародонтального статуса пациентов, но в уже имеющихся публикациях сообщается о высокой точности измерения при помощи Ра-оп, эргономичности, простоте в работе и достаточно быстрой скорости измерений, особенно при проведении массовых эпидемиологических исследований.³

В то же время следует отметить, что ограничения, вызванные конструкциями электронных датчиков, не позволяют в настоящее время полностью заменить использование мануальных пародонтальных зондов. Усовершенствование всех диагностических инструментов, тест-систем для оценки состояния тканей пародонта направлено на увеличение точности измерения, раннюю диагностику патологических изменений, уменьше-

ние затрат времени и усилий врача-оператора, комфортность манипуляций для пациента.

Принимая во внимание распространенность болезней пародонта во всех странах, омоложение поражений пародонта, увеличение частоты агрессивных форм патологии, следует констатировать, что диагностика пародонтального статуса должна быть обязательным элементом первичного обследования каждого пациента на стоматологическом приеме. На данном этапе без применения и эксплореров, и пародонтальных зондов обойтись невозможно. Их выбор стоматологом весьма индивидуален. Но знание преимуществ и недостатков имеющихся зондов, их уникальности позволит уменьшить ошибки и неточности при зондировании, добиться воспроизводимости и калиброванности результатов, а значит повысит качество диагностики и лечения стоматологических заболеваний.

Литература

1. Петренко К. А., Капралова Г. А. Эффективность использования компьютерной системы Florida Probe в диагностике воспалительных заболеваний пародонта // International Journal of Humanities and Natural Sciences, vol. 5, part 1, 24-29.
2. Попович І. Ю., Петрушанко Т. О. Об'єктивізація стану пародонта та ступеня рухомості зубів. Вісник проблем біології і медицини. 2016. Вип. 2, т.1 (128). С. 258-260.
3. Bárcena García M., Cobo Plana J. M., Arcos González P. I. Prevalence and severity of periodontal disease among Spanish military personnel. BMJ Mil Health. 2020 Mar 5;bmj-military-2020-001419.
4. Lang N. P., Adler R., Joss A., Nyman S. Absence of bleeding on probing. An indicator of periodontal stability. J Clin Periodontol. 1990;17:714-21.
5. Al Shayeb, Kwthar & Turner, Wendy & Gillam, David. Periodontal Probing: A Review. Primary Dental Journal. 2014.3. 10.1308/205016814812736619.
6. Poison A. M., Caton J. G. Current status of bleeding in the diagnosis of periodontal diseases. J Periodontol. 1985;56 (11 Suppl):1-3.
7. Renatus A., Trentzsch L., Schönfelder A., Schwarzenberger F., Jentsch H. Evaluation of an Electronic Periodontal Probe Versus a Manual Probe. J Clin Diagn Res. 2016;10(11):ZH03-ZH07.
8. Wang S. F., Leknes K. N., Zimmerman G. J., Sigurdsson T. J., Wikesjö U. M., Selvig K. A. Intra- and inter-examiner reproducibility in constant force probing. J Clin Periodontol. 1995;22:918-22.

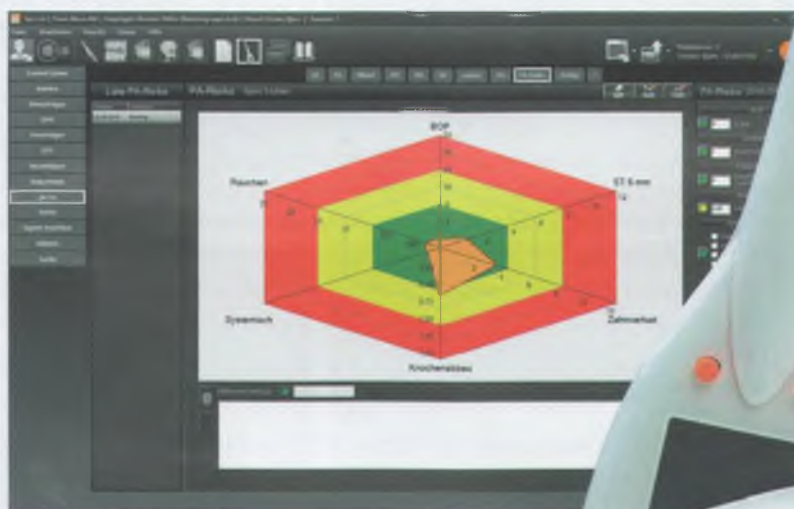
ра-on* ПАРОДОНТАЛЬНИЙ ЗОНД, що говорить українською!

- Безболісні та контрольовані виміри з силою натискання чітко 20 грамів за допомогою стерильної насадки.
- Швидке калібрування одноразовим натиском до обнулення, за звуковим сигналом – після якого можна приступити до роботи.
- Індивідуальні налаштування схем вимірювання: послідовність, кількість точок і т.д.
- Функція самостійного вимірювання додаткової інформації, наприклад, індексу кровоточивості.
- Автоматичний розрахунок рецесії, динаміки лікування та створення діаграми факторів ризику.
- Інтеграція з Вашою системою керування клінікою через «ByzzParo».

violadent.com
+38 0800 33 51 82

**u^b UNIVERSITÄT
BERN**

Розроблений згідно з концепцією
Бернського університету.



Надається знижка на впровадження

Зубна Фея 4D
 IMPERIO

*ергономічний і бездротовий пристрій, що не потребує стерилізації в автоклаві.