

Программное обеспечение
"Анализ центрального аортального давления
Vasotens Office"

Руководство пользователя

ВРLab® V.06.04

(редакция 12.2019)

2019 г.

1 Введение

Программное обеспечение "Анализ центрального аортального давления Vasotens Office" является составной частью ПО BPLab и предназначено для функциональной диагностики (скрининга) сердечно-сосудистой системы в условиях диагностического кабинета.

Программное обеспечение "Анализ центрального аортального давления Vasotens Office" функционально совместимо с расширенной редакцией ПО BPLAB и требует наличие ключа защиты ПО, подключаемого к USB-порту ПК.

Системные требования ПО "Анализ центрального аортального давления Vasotens Office" идентичны системным требованиям ПО BPLab.

Работа программы ПО BPLab описана в "Руководстве пользователя ПО BPLab". В данном руководстве будет рассмотрена работа ПО "Анализ центрального аортального давления Vasotens Office"

2 Назначение ПО

Программное обеспечение "Анализ центрального аортального давления Vasotens Office" в составе ПО BPLab обеспечивает анализ гемодинамических параметров, характеризующих центральное аортальное давление, с использованием записей давления в манжете, зарегистрированных в процессе измерения АД суточными мониторами АД производства ООО "Петр Телегин"

Программное обеспечение "Анализ центрального аортального давления Vasotens Office" обеспечивает расчет значений следующих параметров гемодинамики:

- параметры центрального аортального давления: САДао, ДАДао, СрАДао, ПАДао
- AI_{ао} (индекс аугментации в аорте)
- PPA (амплификация пульсового давления)
- ED (длительность периода изгнания левого желудочка)
- SEVR (индекс эффективности субэндокардиального кровотока)

Кроме этого обеспечивается построение графиков пульсовой волны в плечевой артерии и в аорте

3 Активация ПО

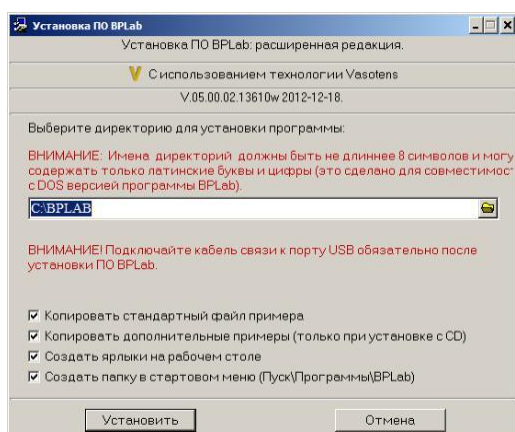
Для активации программного обеспечения "Анализ центрального аортального давления Vasotens Office" необходимо установить и зарегистрировать расширенную редакцию ПО BPLab.

3.1 Установка ПО BPLab

Запустите файл Shell.exe, откроется программа-оболочка для установки ПО.

Из оболочки можно вызвать просмотр электронных документов - "Руководства пользователя" и описания методики суточного мониторирования АД.

Из меню программы-оболочки выберите и запустите установку ПО BPLab. Откроется окно программы установки



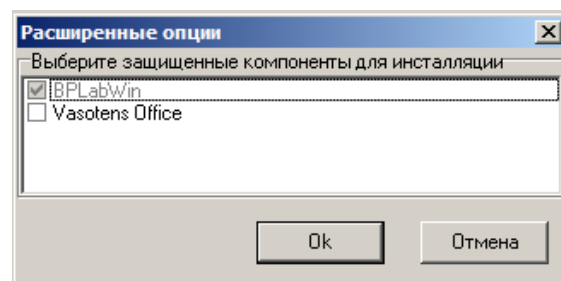
Изменять опции установки, как правило, не требуется.

Нажмите кнопку "Установить".

Выберите защищенные компоненты для инсталляции: Vasotens Office

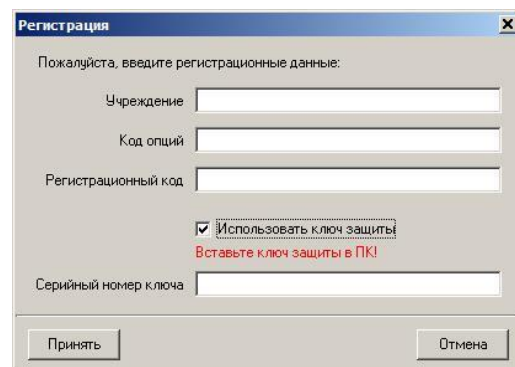
Далее следуйте указаниям на экране.

Если возникнут трудности, то обратитесь к разделу 4.2 "Руководства пользователя ПО BPLab".



3.2 Регистрация программного обеспечения

Для регистрации вставьте ключ защиты ПО в свободный USB-порт компьютера. Запустите ПО Vasotens Office, в открывшуюся форму введите регистрационные данные и серийный номер ключа защиты ПО



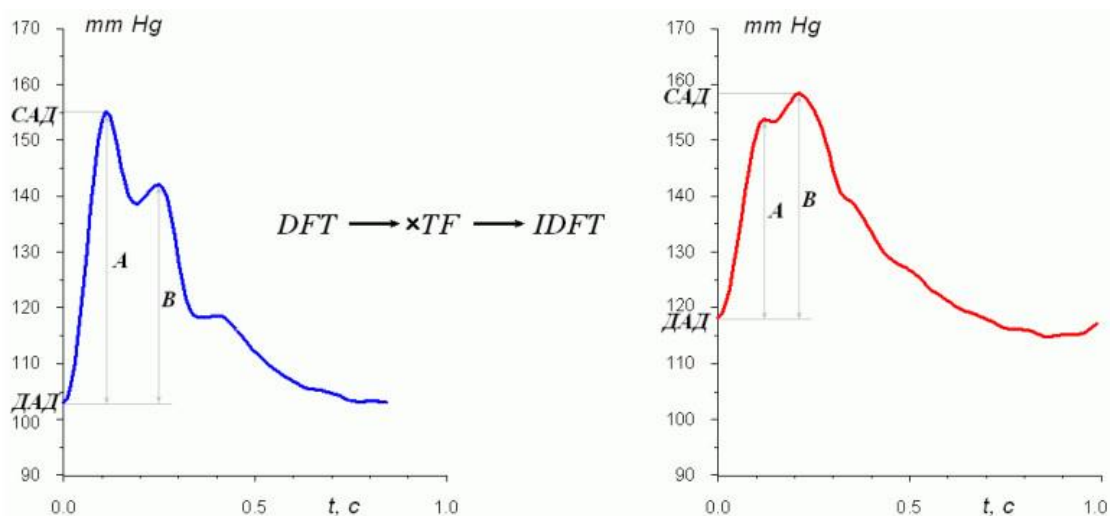
4 Методы анализа центрального аортального давления

4.1 Параметры центрального аортального давления

К параметрам центрального аортального давления относятся:

- Центральное (аортальное) систолическое давление САДао (SYSao, Central Aortic Systolic Pressure, CASP)
- Центральное (аортальное) диастолическое давление ДАДао (DIAao)
- Центральное (аортальное) среднее гемодинамическое давление СрАДао (МВРао)
- Центральное (аортальное) пульсовое давление ПАДао (PРао)

Параметры центрального аортального давления могут быть определены неинвазивно по методике, описанной в работах [1, 2, 3]. Вначале строится усредненная форма изменения давления в плечевой артерии (синяя кривая на рисунке). К этой функции применяется дискретное преобразование Фурье (DFT), полученный комплексный спектр домножается на передаточную функцию TF, после чего производится обратное дискретное преобразование Фурье (IDFT). Полученная в результате функция соответствует усредненной форме пульсаций в восходящей аорте (красная кривая). Минимальное и максимальное значение на каждой кривой соответствуют диастолическому и систолическому АД в конкретном сосуде. Поскольку АД в плечевой артерии известно по результатам измерения, таким образом становится известной величина центрального АД (в аорте).



Определение показателей центральной гемодинамики.

4.2 PPA (амплификация пульсового давления)

Амплификация пульсового давления PPA (Pulse pressure amplification, Pulse Wave Amplification) – отношение пульсового давления в плечевой артерии к центральному пульсовому давлению [Ошибка! Закладка не определена., Ошибка! Закладка не определена.]:

$$PPA = \text{ПАД} / \text{ПАДао}$$

4.3 АІхао (индекс аугментации в аорте)

Ряд важных параметров могут быть определены в результате анализа формы пульсаций давления в аорте [4] (см. рисунок):

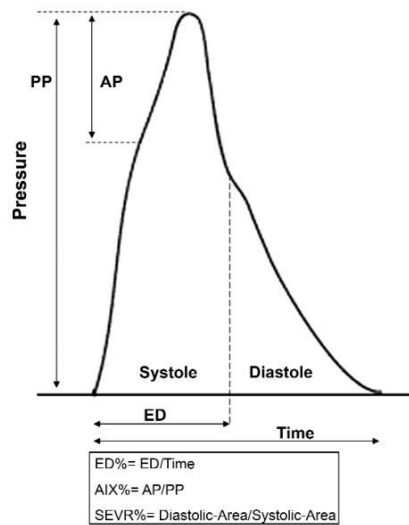


Схема анализа пульсовой волны в аорте

АІхао (индекс аугментации в аорте) измеряется в процентах. Определяется соотношением [4]:

$$AIX = (AP / PP) * 100\%, \text{ где}$$

AP – давление аугментации (разность амплитуды, определяемой прямой волной, и амплитуды в момент максимальной суммации прямой и отраженной волн);

PP – амплитуда пульсовой волны.

4.4 ED (длительность периода изгнания левого желудочка)

Длительность периода изгнания левого желудочка ED определяется, как промежуток времени T от начала пульсации до инцизуры (момент закрытия аортального клапана) [4] (см. рисунок "Схема анализа пульсовой волны в аорте").

Относительная длительность периода изгнания левого желудочка ED% (Ejection duration index, Ejection duration ratio). Измеряется в процентах. Определяется, как отношение ED к общей длительности сердечного цикла Time [4]:

$$ED\% = (ED / Time) * 100\%$$

4.5 Индекс эффективности субэндокардиального кровотока SEVR (Subendocardial viability ratio, Buckberg index, Buckberg ratio)

Индекс эффективности субэндокардиального кровотока SEVR измеряется в процентах. Определяется, как отношение площадей под кривой пульсации давления в аорте, соответствующих сосудистой диастоле (период, когда клапан аорты закрыт) и сосудистой систоле (период, когда клапан аорты открыт) [4]:

$$SEVR = (DPTI / TTI) * 100\%$$

или, что эквивалентно [4]:

$$SEVR = (\text{Диастолическая_площадь} / \text{Систолическая_площадь}) * 100\%$$

5 Использование ПО

При работе с программой Vasotens Office монитор АД подключен к ПК постоянно. При этом монитор АД выполняет измерения по команде от ПК.

Для запуска программы Vasotens Office:

На **Рабочем столе** Windows сделайте двойной щелчок мышью по ярлычку:

или

Нажмите кнопку **Пуск** на панели задач Windows. В меню Программы выберите раздел **VPLab** и в нем пункт **Vasotens Office**



После запуска программы выполняйте исследования в следующем порядке:

1. **Введите данные для нового пациента.** Поля "Фамилия И.О." и "Возраст" являются обязательными.

Данные вводятся, в основном, однотипно (непосредственно в поля, используя "прокрутку" с помощью кнопок со стрелками, либо выбором из списка).

2. Выполните измерение АД на руке пациента

Измерения проводятся в положении пациента лежа на спине. Подберите манжету, соответствующую охвату руки пациента, и подключите ее к монитору АД. Наложите манжету на плечо пациента (на руке, на которой наблюдается более высокое АД, а при отсутствии асимметрии - на недоминантной руке). Нажмите кнопку "Измерить АД на руке".

Откроется форма "Параметры связи с монитором" (см. раздел 6.2 "Руководства пользователя ПО VPLab"). На ней следует выбрать конкретный способ связи - USB (если используется беспроводной ИК интерфейс) или Bluetooth. После настройки параметров связи нажмите кнопку "ОК". Форма "Параметры связи с монитором" закроется и прибор выполнит измерение АД

Примечание

При последующих попытках измерения с тем же самым монитором форма "Параметры связи с монитором" не вызывается. Но при ошибках связи, или если нужно выполнить измерение с другим прибором, следует выбрать пункт меню "Настройки | Параметры связи с монитором" и в открывшейся форме заново произвести настройку параметров связи.

После завершения первого измерения происходит автоматический переход на закладку "Результаты измерений".

The screenshot shows the 'Vasotens Office - #4C01.vas' application window. The 'Данные пациента' (Patient Data) tab is active, displaying fields for name (John Doe), sex (m), age (50), height (181 cm), weight (80 kg), and aortic length (56 cm). Below this is a table of hemodynamic parameters and a summary table for vascular age assessment.

Flowchart: Определение жесткости аорты, аортального АД, лодыжечно-плечевого индекса.

```

    graph TD
      Start[Введите данные пациента] --> Step1[Измерить АД на руке]
      Step1 --> Step2[Измерить АД на лодыжке]
      Step2 --> Step3[Отчет]
      Step3 --> Step4[Новый пациент]
      Step4 --> Start
  
```

Table 1: Hemodynamic Parameters

Показатель	Значение
САД, мм рт.ст.	126
ДАД, мм рт.ст.	83
СрАД, мм рт.ст.	92
ПАД, мм рт.ст.	43
ЧСС, уд./мин	78
RWTТ, мс	129
PWVao, м/с	11,2
Аix, %	-36
dPdt, мм рт.ст./с	636
Ssys, %	61
Sdia, %	39
CAV1ao	18,73

Table 2: Оценка возраста сосудов: 48 лет

Показатель	Значение	Норма
Пульсовое АД	43, мм рт.ст.	норма (<=45)
PWVao	11,2, м/с	высокая (>=10)
Аix, %, приведенное к HRT=75 уд./мин	-34	оптимально (<-30)

Первое удачное измерение, которое выполнит прибор, является адаптационным. После него нужно будет выполнить, как минимум, еще одно измерение, которое и будет использоваться для анализа. Конкретное количество измерений будет зависеть от стабильности измеряемых показателей.

Внимание!

После окончания предыдущего измерения до начала следующего выдерживается пауза 30 сек. Это связано с требованиями международных стандартов по безопасности при измерении АД.

Если показания не стабильны, то в окне программы появится сообщение:

Vasotens Office - И4С01.vas

Файл Измерение Печать Настройки Справка

Данные пациента | Результаты измерения

Фамилия И.О. John Doe

Пол м Возраст (лет) 50

Рост (см) 181 Длина аорты (см) 56 Вес (кг) 80

История болезни № Отделение Палата

Адрес Телефон

Примечания

Показания для мониторингирования

Терапия

Рука (л/п) Левая Охват руки > 32

Размер манжеты взрослая плечевая больш. Качество сна Не определено

Учреждение ООО "Петр Телегин", г.Нижний Новгород

Врач-диагност Лечащий врач

Определение жесткости аорты, аортального АД, лодыжечно-плечевого индекса.

Введите данные пациента

Измерить АД на руке

Измерить АД на лодыжке

Отчет

Новый пациент

Показатели не стабильны. Рекомендуется провести еще одно измерение.

Ригидность | Центральное аортальное давление | Оценка возраста сосудов

	Медианное значение
САД, мм рт.ст.	130
ДАД, мм рт.ст.	82
СрАД, мм рт.ст.	95
ПАД, мм рт.ст.	48
ЧСС, уд./мин	78
RWTT, мс	138
PWV _{ao} , м/с	10,5
AIx, %	-42
dPdt, мм рт.ст./с	722
Ssys, %	58
Sdia, %	42
CAV _{ao}	16,30

Оценка возраста сосудов: 49 лет

Пульсовое АД	48, мм рт.ст.	возм. повышенное (46...52)
PWV _{ao}	10,5, м/с	высокая (>=10)
AIx, %, приведенное к HRT = 75 уд./мин	-41	оптимально (<-30)

В верхней части экрана отображается таблица с результатами отдельных измерений. Их достоверность можно оценить по графикам "Колокола" и давления в манжете. Недостоверные измерения можно исключить из анализа, отключив чекбокс в начале соответствующей строки таблицы.

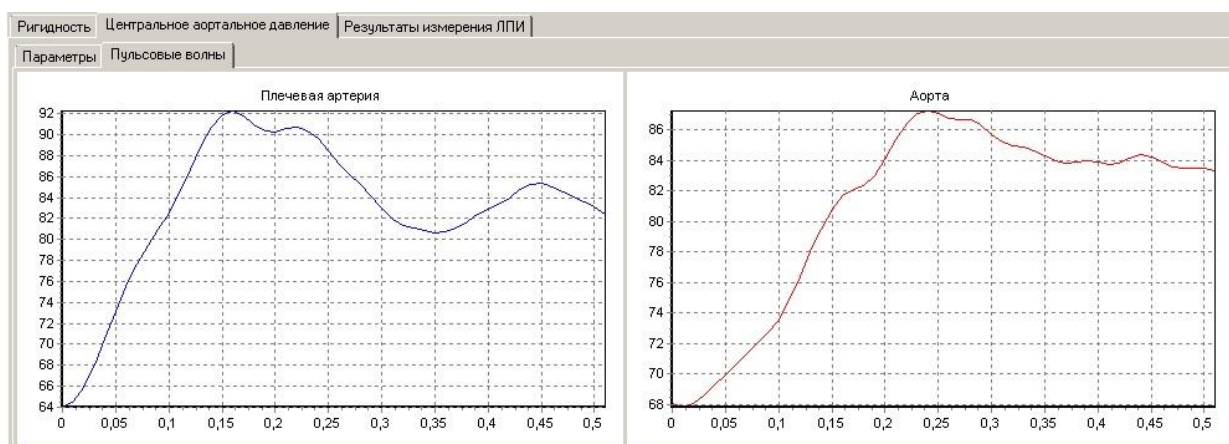
На вкладке "Центральная гемодинамика" отображаются рассчитанные параметры центрального аортального давления:

Ригидность | Центральное аортальное давление

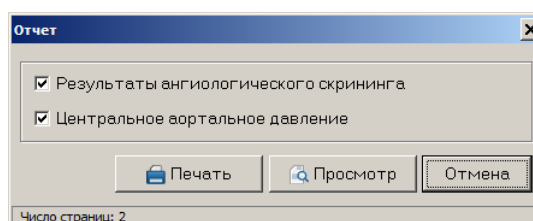
Параметры | Пульсовые волны

	Медианное значение
САД _{ao} , мм рт.ст.	121
ДАД _{ao} , мм рт.ст.	84
СрАД _{ao} , мм рт.ст.	92
ПАД _{ao} , мм рт.ст.	39
AIx _{ao} , %	12
PPA, %	139
ED, мс	302
SEVR, %	128

И отображаются графики пульсовых волн в плечевой артерии и в аорте



3. **Распечатайте отчет** по окончании исследования для данного пациента. Для этого нажмите кнопку "Отчет". Откроется окно установки параметров отчета.



Более подробно возможности печати, включая экспорт отчета, описаны в "Руководстве пользователя ПО BPLab".

4. **Перейдите к исследованию нового пациента.** Нажмите кнопку "Новый пациент". Результаты текущего исследования будут очищены, и можно начинать новое исследование.

6 Возможные ошибки при работе с ПО

Возможные ошибки при работе с ПО и методы их устранения описаны в разделе 11.3 "Руководства пользователя ПО BPLab"

¹ Chen-Huan Chen, Erez Nevo, Barry Fetics, et al. Estimation of Central Aortic Pressure Waveform by Mathematical Transformation of Radial Tonometry Pressure. Validation of Generalized Transfer Function. *Circulation*. 1997, 95, pp. 1827-1836.

<http://www.circ.ahajournals.org/cgi/content/full/95/7/1827>

² M. Karamanogly, M. F. O'Rourke, A. P. Avolio and R. P. Kelly. An analysis of the relationship between central aortic and peripheral upper limb pressure waves in man. *European Heart Journal* (1993) 14, 160-167.

<http://eurheartj.oxfordjournals.org/content/14/2/160.abstract>

³ David Gallagher, Audrey Adji and Michael F. O'Rourke. Validation of the transfer function technique for generating central from peripheral upper limb pressure waveform. *Am J Hypertens* (2004) 17, 1059–1067; doi: 10.1016/j.amjhyper.2004.05.027.

<http://www.nature.com/ajh/journal/v17/n11/full/ajh2004189a.html>

⁴ Mike Crilly, Christoph Coch, Margaret Bruce, Hazel Clark and David Williams. Indices of cardio-vascular function derived from peripheral pulse wave analysis using radial applanation tonometry: a measurement repeatability study. *Vascular Medicine* 2007; 12: 189–197.

<http://vmj.sagepub.com/content/12/3/189>