

Современные системы суточного мониторирования АД: реальные возможности в клинической практике.

**Аксельрод А.С., заведующая отделением функциональной диагностики
Клиники кардиологии ММА им. И.М. Сеченова**

Сегодня суточные регистраторы (мониторы) артериального давления получают все большее распространение в отделениях функциональной диагностики кардиологических стационаров и поликлиник. Тем не менее, это исследование востребовано меньше, чем холтеровское мониторирование ЭКГ. Такая ситуация связана с тем, что нередко практикующие врачи считают лишним использование дорогостоящего монитора у пациента, который может самостоятельно измерять АД в течение дня с необходимой периодичностью. При этом врач забывает, что ведение дневника АД в период бодрствования больного не позволяет проконтролировать ночные значения АД. Кроме того, автоматические мониторы АД позволяют получить объективную картину динамики АД в течение суток, исключая аггравацию со стороны больного и гиподиагностику со стороны врача.

Основные характеристики регистраторов (мониторов) АД

Современные регистраторы АД имеют небольшой размер и вес (200-300г). Разумеется, любая фирма-производитель стремится к прогрессирующему уменьшению размера и веса монитора в каждом последующем поколении.

Для ношения регистратора используются специальные многоразовые (или одноразовые) сумочки с регулируемыми лямками. В отличие от суточного регистратора ЭКГ, сделать суточный монитор АД практически незаметным для окружающих невозможно из-за плечевой манжетки и звука работы компрессора во время очередного измерения.

Периодичность измерений АД во время мониторирования может быть различной. Одной из наиболее распространенных является программа со следующей периодичностью: днем – 1 раз в 20 минут, ночью – 1 раз в 30 минут. Тем не менее, может возникнуть необходимость более частых (1 раз в 15 минут) или, напротив, более редких (1 раз в 30 или 40 минут) измерений. В большинстве современных регистраторов имеется возможность сохранения нескольких стандартных программ измерения с разной частотой измерений в различные периоды суток.

Регистрация АД осуществляется в течение 24 часов, с чем и связано название исследования «суточное мониторирование артериального давления» (СМАД). За этот временной интервал можно увидеть смену периодов сна и бодрствования и, следовательно, иметь наиболее полное представление о динамике АД у пациента. При более коротком периоде регистрации неизбежно возникнет искажение показателей (прежде всего - средних значений АД в дневные и ночные часы).

На рисунке 1 представлен суточный регистратор АД BR-102 plus фирмы Schiller AG, Швейцария.

Рис. 1. Суточный регистратор АД BR-102 plus фирмы Schiller AG, Швейцария.



Методы измерения при СМАД: достоинства и недостатки.

В системах для СМАД используют следующие варианты измерения АД:

- осциллометрический метод;
- метод Короткова (аускультативный или акустический);
- сочетание обоих методов.

Различные физические принципы, лежащие в основе этих методов, могут приводить к значимым различиям измерений АД. Именно поэтому трактовка результатов, полученных на мониторах АД с разными методами измерения у одного и того же пациента в динамике, затруднена и не является корректной. Основные различия методов представлены в таблице 1.

Таб. 1. Основные различия методов измерения АД при проведении СМАД.

Различия методов	Аускультативный (метод Короткова)	Осциллометрический
Общепризнанность метода	является «золотым стандартом» измерения АД	в приборах разных фирм заложены алгоритмы измерения с некоторыми различиями
Отличия значений АД монитора от значений, полученных путем традиционных измерений тонометром	без значимых различий	могут сильно отличаться
Количество успешных измерений во время активного движения	до 85-95%	не более 15-25%
Изученность индивидуальных особенностей метода	хорошая	плохая
Возможность использования в условиях внешнего шума	не может использоваться	может использоваться, если шум не сопровождается сильной вибрацией
Возможность использования у лиц с глухими тонами	до 5-10% пациентов	практически у 100% пациентов
Чувствительность к правильной установке микрофона и смещениям манжеты	высокая	низкая, возможно измерение АД через тонкую ткань

Из представленной таблицы понятно, что регистраторами АД, обладающими наибольшей чувствительностью и воспроизводимостью, являются мониторы с комбинированным методом регистрации АД (т.е. использующие как аускультативный метод Короткова, так и осциллометрический метод).

Прежде всего, необходимость комбинированного метода измерения продиктована особенностями стиля жизни пациентов. В настоящее время СМАД очень часто востребовано активно работающими лицами в реальных условиях их рабочего времени. Именно амбулаторное мониторирование у таких больных является наиболее информативным, следовательно, успешное измерение АД во время интенсивного движения и/или в шумном помещении абсолютно необходимо.

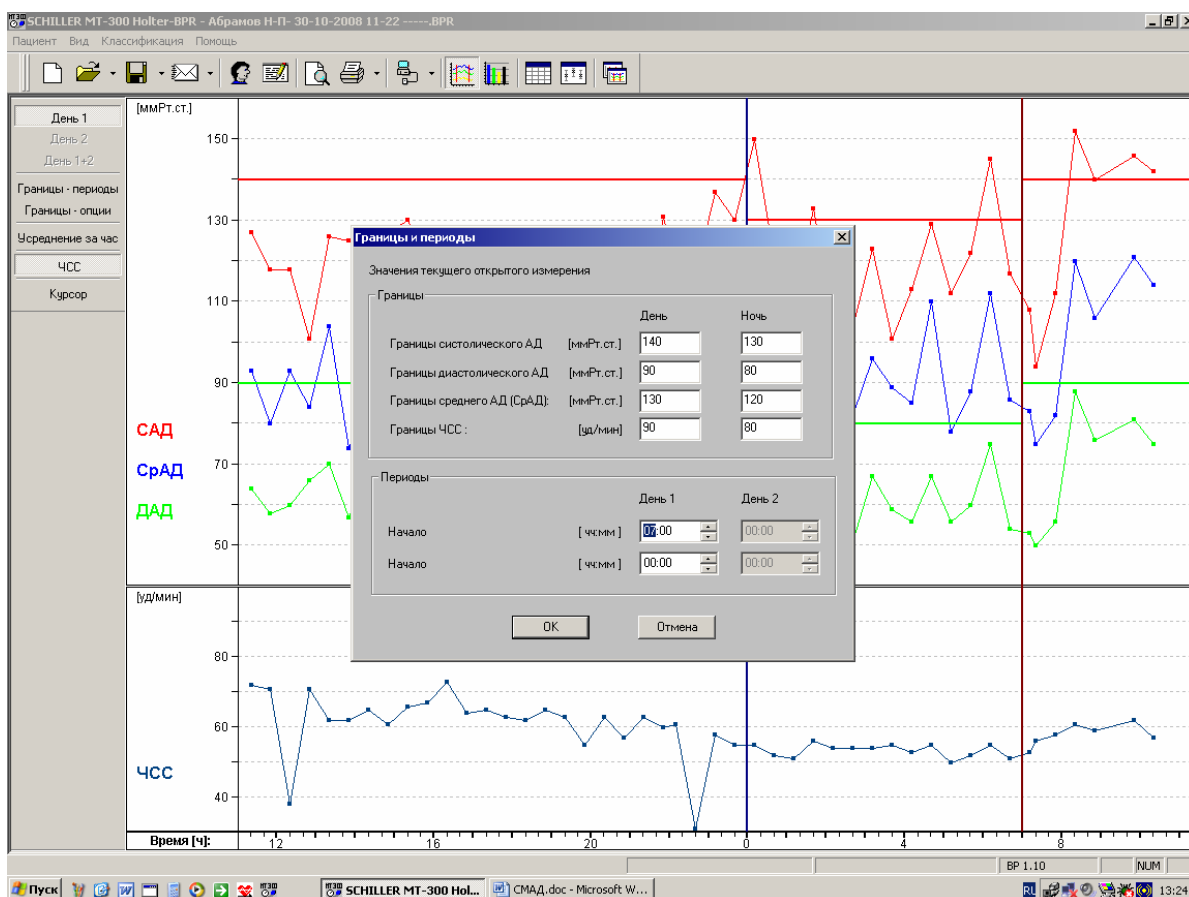
Возможности программного обеспечения

После завершения измерений АД с заданной периодичностью полученную информацию переносят с монитора в персональный компьютер с установленным программным обеспечением. Независимо от фирмы-производителя, этап переноса и анализа данных происходит принципиально одинаково у всех регистраторов. Продолжительность этого периода обычно занимает 1-3 минуты.

В зависимости от фирмы-производителя программного обеспечения «иконки» и опции программ будут называться и выглядеть, разумеется, по-разному. Тем не менее, практически во всех программах заложены одни и те же принципы.

Границы систолического и диастолического давления в различные (дневное и ночное время) периоды и полученную динамику АД и ЧСС можно сопоставить на соответствующих графиках (рисунок 2). Такие графики принято называть трендами.

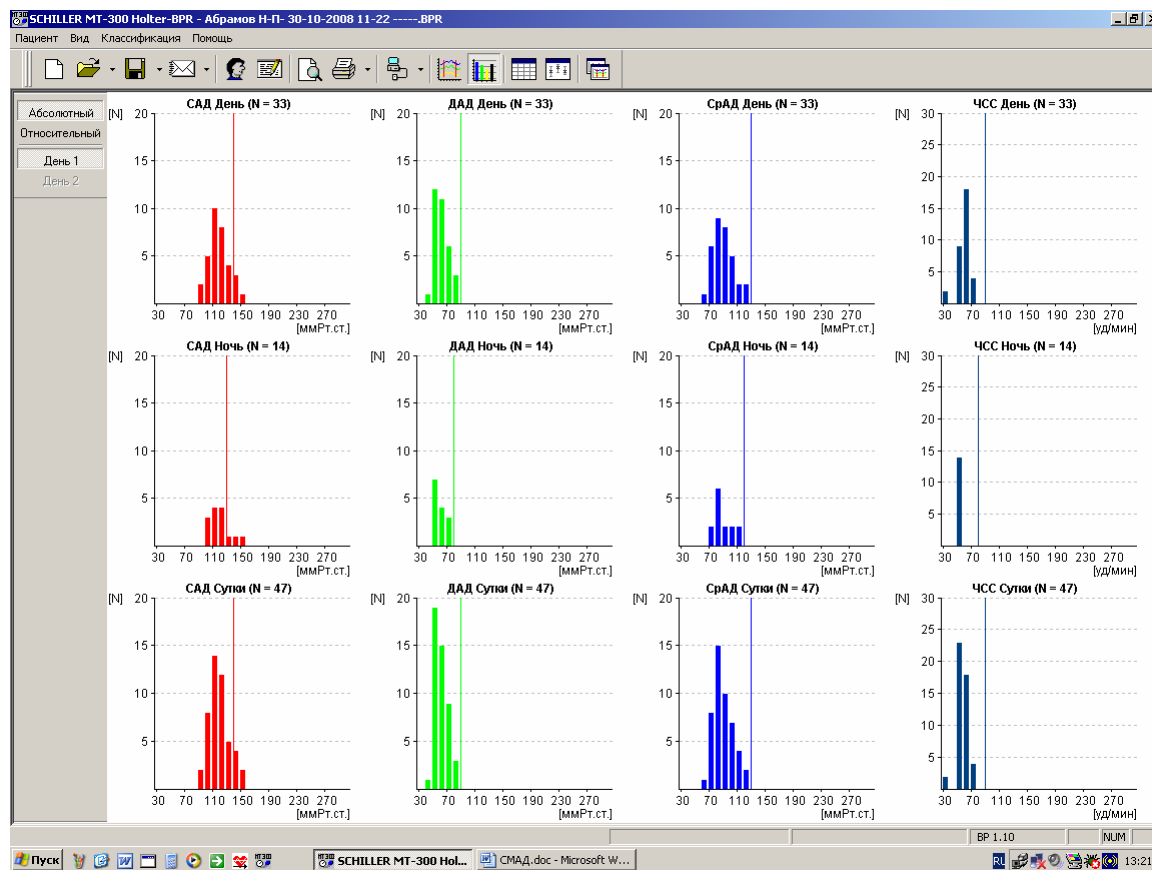
Рис. 2. Границы, периоды и тренды динамики систолического (САД, красный), диастолического (ДАД, зеленый) и среднего (СрАД, голубой) давления; тренд динамики ЧСС.



При этом большинство программ позволяет устанавливать и менять предельно допустимый диапазон (границы) значений для нормальной ЧСС, а также нормальных значений систолического (САД), диастолического (ДАД) и среднего давления (СрАД) в дневное и ночное время. Кроме того, в программном обеспечении обязательно должна иметься возможность обозначения (при необходимости – коррекции) начала дневного и ночного периода. Необходимость такой возможности связана с тем, что в силу ряда причин регистратор может устанавливаться на определенный период времени (например, только для ночных измерений).

Гистограммы полученных значений АД также являются весьма наглядными для оценки преобладания абсолютных и/или относительных значений АД (рисунок 3). Цветная вертикаль на каждой гистограмме является предельно допустимым значением соответствующего показателя (САД, ДАД, СрАД, ЧСС). Расположение большинства столбчатых диаграмм справа от вертикали говорит о тенденции к артериальной гипертензии, слева – о преобладании нормальных или пониженных значений АД. Именно «привязанность» гистограмм к вертикали говорит о степени выраженности тенденции. При отсутствии соприкосновения столбчатых диаграмм САД, ДАД или СрАД с вертикалью и сильном смещении гистограммы влево или вправо от нее можно говорить о выраженной тенденции к артериальной гипо- или гипертензии соответственно.

Рис.3. Гистограммы абсолютных значений САД, ДАД, СрАД и ЧСС за день, ночь и сутки.



Некоторые фирмы-производители вместо столбчатых диаграмм представляют круговые диаграммы, на которых представлено распределение пониженных, нормальных, умеренно и значительно повышенных значений в абсолютных значениях и/или % от общего количества измерений.

Данные измерения обязательно должны быть представлены для редакции врачу, так как являются первичным материалом. При комбинированном методе измерения АД программа обязательно должна предоставить врачу информацию о методе получения каждого измерения. Сопоставляя время измерения и активность пациента по дневнику, врач также может оценить адекватность полученных значений АД реальной физической активности.

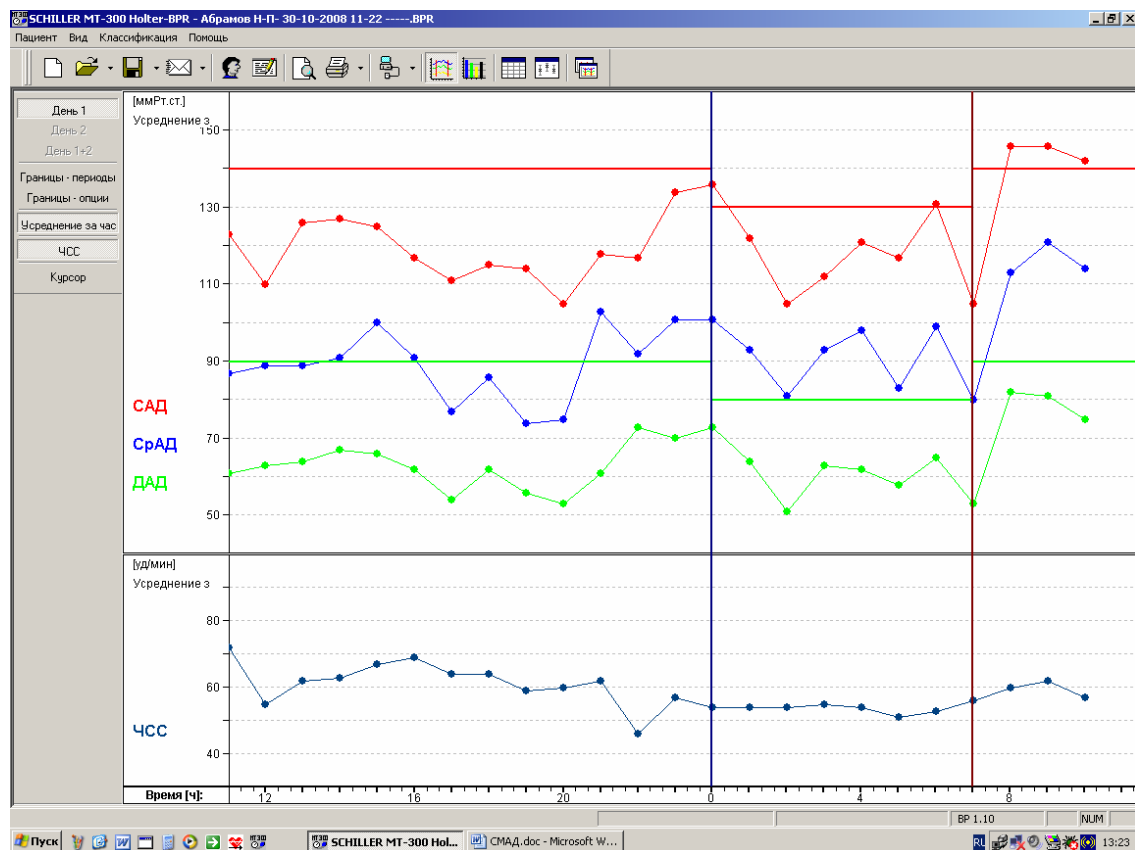
На основании всей информации врач имеет возможность оценить вероятность артефакта и исключить сомнительные результаты из анализа.

Рис.4 Данные измерения

№	Время / дата	САД	ДАД	СрАД	ЧСС	САД - ДАД	Метод	сключит	Комментарий
		[ммРт.ст.]	[ммРт.ст.]	[ммРт.ст.]	[уд/мин]	[ммРт.ст.]			
1	12:51 12.11.2008	206	104	150	108	102	ОСЦ	<input type="checkbox"/>	Manual
2	13:20 12.11.2008	202	96	156	109	106	ОСЦ	<input type="checkbox"/>	
3	13:50 12.11.2008	182	101	128	99	81	АУСК	<input type="checkbox"/>	
4	14:20 12.11.2008	132	101	111	87	31	АУСК	<input type="checkbox"/>	
5	14:50 12.11.2008	149	78	118	107	71	ОСЦ	<input type="checkbox"/>	
6	15:20 12.11.2008	113	53	73	91	60	АУСК	<input type="checkbox"/>	
7	15:50 12.11.2008	112	67	93	81	45	ОСЦ	<input type="checkbox"/>	
8	16:20 12.11.2008	170	132	145	100	38	АУСК	<input type="checkbox"/>	
9	16:50 12.11.2008	144	88	107	100	56	АУСК	<input type="checkbox"/>	
10	17:20 12.11.2008	153	93	126	96	60	ОСЦ	<input type="checkbox"/>	
11	17:50 12.11.2008	141	72	95	93	69	АУСК	<input type="checkbox"/>	
12	18:20 12.11.2008	131	90	119	91	41	ОСЦ	<input type="checkbox"/>	
13	18:50 12.11.2008	150	93	112	84	57	АУСК	<input type="checkbox"/>	
14	19:20 12.11.2008	143	77	99	89	66	АУСК	<input type="checkbox"/>	
15	19:50 12.11.2008	140	78	99	81	62	АУСК	<input type="checkbox"/>	
16	20:20 12.11.2008	115	82	93	82	33	АУСК	<input type="checkbox"/>	
17	20:50 12.11.2008	170	90	117	77	80	АУСК	<input type="checkbox"/>	
18	21:20 12.11.2008	124	80	95	80	44	АУСК	<input type="checkbox"/>	
19	21:50 12.11.2008	146	82	121	67	64	ОСЦ	<input type="checkbox"/>	
20	22:10 12.11.2008	123	90	101	73	33	АУСК	<input type="checkbox"/>	
21	22:40 12.11.2008	149	79	102	84	70	АУСК	<input type="checkbox"/>	
22	23:10 12.11.2008	132	44	73	73	88	АУСК	<input type="checkbox"/>	
23	23:40 12.11.2008	95	54	68	60	41	АУСК	<input type="checkbox"/>	
24	* 0:10 13.11.2008	90	43	66	61	47	ОСЦ	<input type="checkbox"/>	
25	* 0:40 13.11.2008	89	42	71	65	47	ОСЦ	<input type="checkbox"/>	
26	* 1:10 13.11.2008	87	51	63	67	36	АУСК	<input type="checkbox"/>	
27	* 1:40 13.11.2008	99	52	76	66	47	ОСЦ	<input type="checkbox"/>	
28	* 2:10 13.11.2008	99	48	71	60	51	ОСЦ	<input type="checkbox"/>	
29	* 2:40 13.11.2008	95	45	75	60	50	ОСЦ	<input type="checkbox"/>	
30	* 3:10 13.11.2008	99	50	78	60	49	ОСЦ	<input type="checkbox"/>	
31	* 3:40 13.11.2008	97	46	70	56	51	ОСЦ	<input type="checkbox"/>	

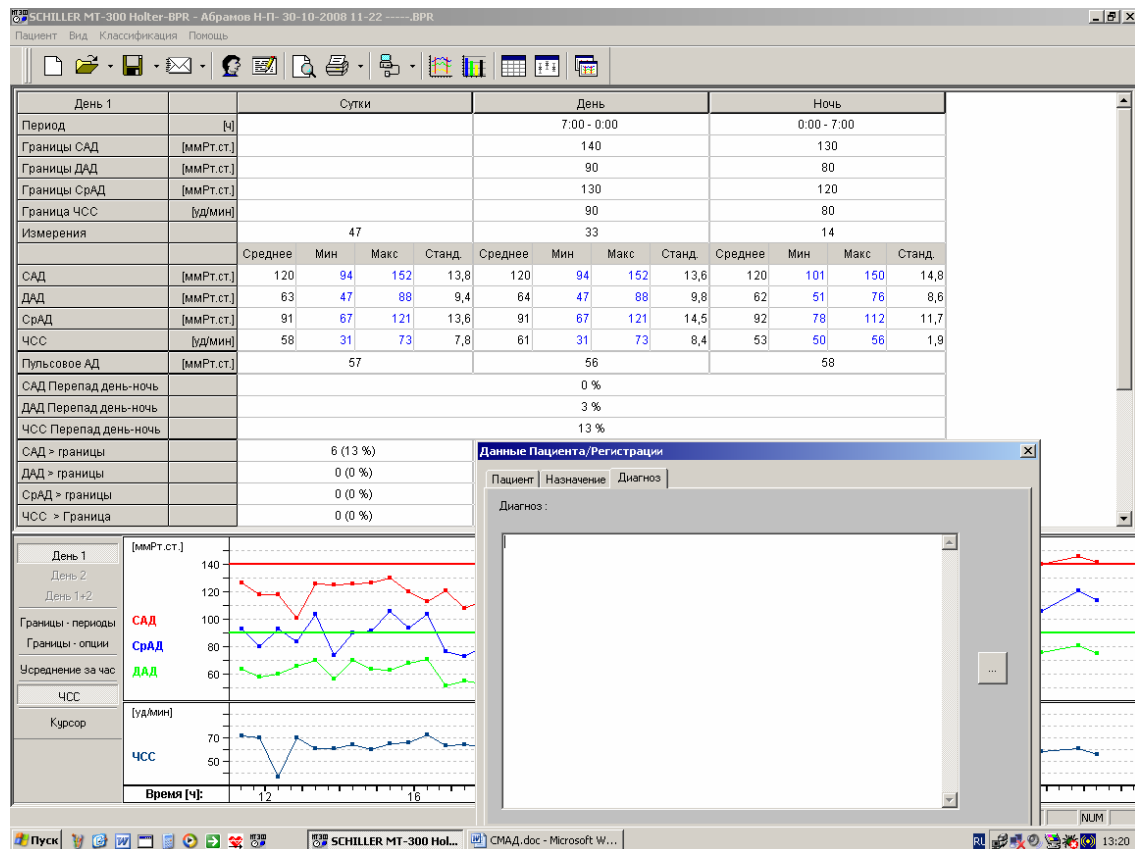
Данные усреднения большинство фирм-производителей предоставляет в виде дополнительно тренда (рисунок 5). Эти данные имеют большое значение для пациентов с редкими умеренными или значимыми подъемами АД. Анализируя динамику усредненных значений за каждый час, врач может более достоверно оценить динамику АД в течение суток. Поэтому в спорных случаях именно динамика усредненных значений позволяет сопоставить результаты нескольких последовательных СМАД на фоне гипотензивной терапии и оценить ее эффективность.

Рис.5. Данные усреднения



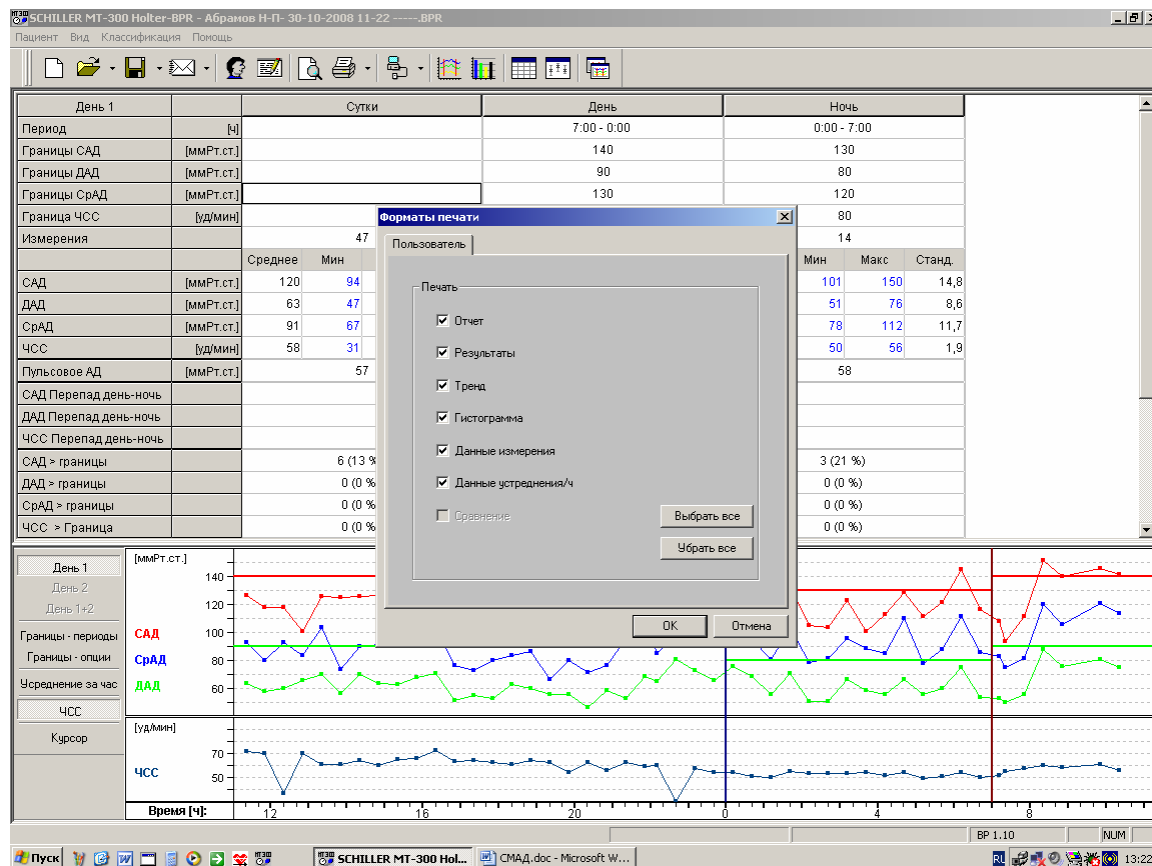
Очень удобной является **сводная таблица (отчет)** с итоговой информацией в виде абсолютных значений и различных трендов. На основании такой сводной таблицы врачу удобно формулировать заключение (рисунок 6) и выбирать фрагменты для общей распечатки (рисунок 7).

Рис.6. Формулировка заключения на основании сводной таблицы.



Выбор образцов для печати может быть сделан по усмотрению врача. Разумеется, в распечатке, которая выдается пациенту на руки, не может быть только титульный лист с заключением. В то же время, не стоит отбирать для печати все возможности программного обеспечения у пациента с нормальным профилем АД.

Рис.7. Формирование образцов для печати



Основные показатели суточного профиля АД.

В настоящее время все еще не выработана единая схема анализа данных СМАД, в связи с чем имеются различия в наборе параметров в программном обеспечении разных фирм-производителей.

Среди показателей суточного профиля АД выделяют **стандартные** и **дополнительные** показатели.

К **стандартным** показателям СМАД относятся:

- средние значения систолического, диастолического, среднего, пульсового АД и ЧСС за сутки, день, ночь;
- почасовые средние значения показателей АД и ЧСС;
- максимальные и минимальные значения АД и ЧСС за различные периоды суток;
- суточный индекс (СИ, степень снижения АД в ночные часы);
- вариабельность систолического, диастолического, среднего и пульсового АД и ЧСС;
- показатели «нагрузки давлением»: индекс измерений, индекс времени гипертензии (ИВ), индекс площади гипертензии (ИП).

К **дополнительным показателям** СМАД относятся:

индексы гипотонии (ИВГ, площадь гипотензии);

характеристики динамики АД в утренние часы (величина и скорость утреннего подъема АД, индекс утренних часов).

Разумеется, не все приведенные показатели должны автоматически определяться программным обеспечением. В большинстве случаев наиболее информативными в практической работе (подбор гипотензивной терапии) являются все средние значения (в том числе почасовые), все максимальные и минимальные значения АД и ЧСС, суточный индекс и индекс измерений. Остальные показатели могут быть рассчитаны врачом при необходимости и, безусловно, представляют большой интерес для исследовательских работ.

Разумеется, на сегодняшний день по-прежнему существует большое количество регистраторов АД различных фирм-производителей. Определившись с особенностями «своего» потока пациентов (пожилые малоподвижные больные в стационаре или молодые активные пациенты в амбулаторном режиме), врач выбирает оборудование для СМАД. Единственный совет, который мы позволим себе дать, заключается в следующем: высокая степень свободы программного обеспечения определяет возможность работы с самыми разными больными. Чем большие возможности имеются в представленной программе, тем выше вероятность успеха врачебного анализа, комфорта для пациента и меньше риск врачебной ошибки.

Москва, 16.07.2009