

Вариабельность артериального давления в клинико-экспертной диагностике сахарного диабета

И.А. Курникова, Т.Е. Чернышова

Ижевская государственная медицинская академия, Ижевск, Россия

Курникова Ирина Алексеевна — к.м.н., доцент кафедры факультетской терапии с курсами гематологии и эндокринологии ГОУ ВПО «Ижевская медицинская академия Росздрава» (ИГМА); Чернышова Т.Е. — д.м.н., профессор кафедры врача общей практики с курсом иммунологии факультета повышения квалификации и переподготовки ИГМА.

Контактная информация: ГОУ ВПО «Ижевская медицинская академия Росздрава», ул. Коммунаров, д. 281, Ижевск, 426034, Россия. Тел.: +7 (3412) 37-09-54. Факс: +7 (3412) 61-02-09. E-mail: curnikova@yandex.ru (Курникова Ирина Алексеевна).

Резюме

Цель исследования — установление связи между показателями суточного мониторинга артериального давления и реабилитационными возможностями организма больных сахарным диабетом (СД), а также оценка эффективности использования количественных критериев клинико-экспертной диагностики в определении реабилитационного прогноза и адекватности терапии. **Материалы и методы.** В исследование были включены 127 больных СД. По результатам суточного мониторинга артериального давления (СМАД) оценивались группы показателей: средние по времени и их аналоги, индексы нагрузки давлением, показатели суточного ритма АД, вариабельности АД и дополнительные индексы. Связь с адаптацией отслеживалась посредством определения морфофизиологического индекса (МФИ) (патент № 2344751 от 27. 01.2009 г.). **Результаты.** Определяющими показателями в оценке тяжести течения СД оказались индексы площади, значения которых также достоверно связаны с типом СД. Из группы показателей индексов нагрузки давлением, вариабельности АД и дополнительных индексов наибольшее значение имели показатели вариабельности и индексы площади в ночное время. МФИ, по результатам кластерного анализа, помимо подтвержденной связи с типом СД и тяжестью течения, оказался в одной группе с показателями площади давления в ночное время суток. **Выводы.** В клинико-экспертной диагностике СД определяющее значение имеют показатели вариабельности АД, суточного ритма и индексы нагрузки.

Ключевые слова: вариабельность АД, клинико-экспертная диагностика, морфофизиологический индекс, реабилитационный прогноз, сахарный диабет.

Blood pressure variability in expert assessment of diabetes mellitus

I.A. Kurnikova, T.E. Chernyshova

Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia

Corresponding author: Izhevsk State Medical Academy, 281 Kommunarov st., 426034, Izhevsk, Russia. Phone: +7 (3412) 37-09-54. Fax: +7 (3412) 61-02-09. E-mail: curnikova@yandex.ru (Kurnikova Irina, MD, PhD, assistant professor at Faculty Therapy Department with Hematology and Endocrinology Course at Izhevsk State Medical Academy).

Abstract

Objective. The paper addresses the relation between indices of blood pressure (BP) 24-hour monitoring and rehabilitation opportunities in patients with diabetes mellitus, as well as the value of quantity clinical-expert criteria in assessing the rehabilitation prognosis and therapy effectiveness. **Design and methods.** The research included 127 patients with diabetes mellitus. The following indices of the 24-hour BP monitoring were analyzed: mean BP, BP load indices, BP daily profile indices, BP variability and additional indices. Connection with adaptation was assessed by morphophysiological index (MPI) (Patent № 2344751, 27.01.2009). **Results.** The severity and the type of diabetes mellitus were associated with the area indices. Variability and area indices at night time were shown to be also significant? Based on the cluster analysis MPI was in the same group with pressure area at night as well as its connection with diabetes mellitus type was confirmed. **Conclusion.** BP variability, daily profile and load indices were the most important for the clinical expert diagnostics of diabetes mellitus. Decrease of daily variability and area indices at night time indicates vascular complications progression in patients with diabetes mellitus.

Key words: blood pressure variability, clinical-expert diagnostics, morphophysiological index, rehabilitation prognosis, diabetes mellitus.

Статья поступила в редакцию: 04.06.09. и принята к печати: 11.08.09.

Введение

Важность оценки артериального давления (АД) при заболеваниях, сопровождающихся нарушением функционирования сердечно-сосудистой системы, совершенно очевидна, как и то, что сахарный диабет (СД) к числу таких заболеваний относится [1]. Контроль АД всегда был включен в перечень обязательных методов обследования больных СД [2]. С внедрением в клиническую практику суточного мониторирования артериального давления (СМАД) спектр анализируемых показателей значительно увеличился. Появилась возможность расширить традиционные рамки использования СМАД не только в диагностике артериальной гипертензии (АГ) и контроле эффективности антигипертензивной терапии, но и при проведении медико-социальной экспертизы. Прогностическая значимость результатов СМАД у больных АГ, получающих гипотензивную терапию, уже была продемонстрирована в исследованиях OvA [3] и PIUMA [4]. Показания к проведению СМАД с позиций доказательной медицины также включают контроль эффективности проводимой терапии [5]. АД — интегральный показатель, а его уровень — результат действия различных механизмов и степени их напряжения [6–7]. В соответствии с одной из концепций при анализе работы сердечно-сосудистой системы рассматривают стабильный компонент, характеризующий средними динамическими показателями, и пульсирующий компонент, отражающий колебания пульсового давления [7–8]. Известно, что АД тесно коррелирует с прогрессированием сердечно-сосудистых осложнений любого заболевания и выраженностью связанных с АГ вторичных изменений органов. В своей работе мы не ставили задачу изучить корреляцию показателей вариабельности АД с такими осложнениями СД, как ангиопатия, ишемическая болезнь сердца, цереброваскулярные нарушения, хроническая сердечная недостаточность, считая ее доказанной. Значительно больший интерес, на наш взгляд, представляет изучение влияния АГ на тяжесть течения СД, показатели компенсации углеводного обмена и прогноз заболевания. АГ связана с развитием не только сосудистых, но и неврологических осложнений, особенно диабетической автономной нейропатии (ДАН), как фактора, зависящего и регулирующего АД одновременно [9]. Связь вариабельности показателей АД и состояния вегетативной нервной системы активно изучается [10]. Несомненно, что появление АГ у больного СД ухудшает прогноз заболевания, но может ли вариабельность АД стать количественным критерием в определении прогноза болезни, насколько тесно вариабельность АД связана с реабилитационными возможностями организма, компенсацией СД и какие перспективы открывает использование показателей СМАД в клинко-экспертной диагностике? Влияет ли компенсация углеводного обмена на течение АГ у больных СД? Мы рассмотрели в нашем исследовании именно эти вопросы, попытавшись найти на них ответы.

Цель исследования

Цель исследования — определение предполагаемой связи между вариабельностью АД и реабилитационными возможностями организма, а также допустимости ис-

пользования количественной оценки изучаемых показателей в определении адекватности терапии и проведении клинко-экспертной диагностики у больных СД.

Материалы и методы

В исследование были включены 127 пациентов, страдающих СД. Группу наблюдения составили 73 человека с неудовлетворительной компенсацией СД, в том числе СД тип 1 — 29 пациентов, СД тип 2 — 44 (табл.). Средний возраст больных СД тип 1 составил $32 \pm 6,7$ года, СД тип 2 — $52 \pm 7,1$ года. Давность заболевания не превышала 15 лет. Повышение АД до развития СД было зарегистрировано у двух пациентов. Группа сравнения включала 54 пациента с хорошей компенсацией СД, в том числе 22 человека с СД тип 1 и 32 человека с СД тип 2. Средний возраст пациентов составил $29,5 \pm 4,9$ и $55 \pm 4,4$ года соответственно. Обследование проводилось на базе диabetологического отделения Республиканской клинической больницы (г. Ижевск) в течение 2002–2007 гг. Контроль углеводного обмена обеспечивался в соответствии с рекомендациями ВОЗ (1999) неоднократным исследованием гликемического профиля и гликированного гемоглобина (HbA1c). В качестве критериев оценки использованы предложенные Европейской группой по ведению сахарного диабета (European Diabetes Policy Group, 1998) биохимические параметры контроля СД 1 типа (1) и критерии компенсации больных СД 2 типа (2). Для определения реабилитационных возможностей мы применили способ определения биологической составляющей реабилитационного потенциала — морфофизиологического индекса (МФИ) как результирующей вегетативного равновесия (патент № 2344751 от 27.01.2009 г.), то есть индекса, одновременно отражающего функциональное состояние вегетативной нервной системы и характеризующего миокардиально-гемодинамические показатели. Кроме того, как показали проведенные нами ранее исследования на большом массиве пациентов (513 человек), МФИ связан с метаболическими критериями компенсации СД ($r = 0,71$, $p = 0,001$) и коррелирует с реабилитационным потенциалом ($r = 0,68$, $p = 0,003$). Формула расчета включала средние значения АД, частоты сердечных сокращений (ЧСС), рост, вес и возраст пациента. Компенсированному течению СД и высокому уровню адаптационных возможностей организма соответствовали значения $\text{МФИ} \leq 0$. Состояние субкомпенсации и средний уровень функциональных резервов организма отражало значение $0 \leq \text{МФИ} < 1$. При $\text{МФИ} > 1$ имела место декомпенсация СД и низкий уровень функциональных возможностей организма.

По результатам СМАД (аппарат «BP Lab») оценивались 4 группы показателей: средние по времени и их аналоги (уровень систолического АД (САД), диастолического АД (ДАД) с учетом времени суток); индексы нагрузки давлением (индекс площади (ИП), индекс времени (ИВ)); показатели суточного ритма АД (суточный индекс (СИ)); показатели вариабельности АД (ВСАД, ВДАД) и дополнительные индексы (интегральный индекс «неблагополучия» в утренние часы (ИУЧ), величина и скорость утреннего подъема АД (ВУП и СкУП)). Кроме вариабельности ритма сердца по данным холтеровского

ПОКАЗАТЕЛИ СУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ
У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА И КОМПЕНСАЦИИ

Показатель	Группа наблюдения (n = 73)		Сравниваемая группа (n = 54)	
	СД 1 типа (n = 29)	СД 2 типа (n = 44)	СД 1 типа (n = 22)	СД 2 типа (n = 32)
	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m
САД ср. сут. (мм рт. ст.)	104,4 ± 13,1	123,6 ± 10,3	97,1 ± 18,4	104,5 ± 18,4
ДАД ср. сут. (мм рт. ст.)	65,8 ± 8,2	76,4 ± 6,5	58,4 ± 11,0	67,2 ± 11,7
САД день (мм рт. ст.)	106,1 ± 13,3	124,6 ± 10,3	99,7 ± 18,9	106,9 ± 18,8
ДАД день (мм рт. ст.)	67,5 ± 8,4	77,7 ± 6,5	61,0 ± 11,6	69,2 ± 12,1
САД ночь (мм рт. ст.)	90,0 ± 14,0	105,6 ± 13,1	83,3 ± 21,0	95,6 ± 16,5
ДАД ночь (мм рт. ст.)	57,1 ± 8,8	62,6 ± 7,8	46,6 ± 12,1	58,6 ± 10,3
ВСАД день (мм рт. ст.)	8,7 ± 1,3	10,7 ± 1,1	8,9 ± 1,8	10,5 ± 2,0
ВДАД день (мм рт. ст.)	7,5 ± 1,0	8,4 ± 0,8	7,9 ± 1,6	8,7 ± 1,8
ВСАД ночь (мм рт. ст.)	7,0 ± 1,3	8,1 ± 1,2	7,4 ± 2,2	8,0 ± 2,1
ВДАД ночь (мм рт. ст.)	6,2 ± 1,3	6,8 ± 0,9	6,8 ± 2,0	6,1 ± 1,9
ИВСАД день (%)	27,2 ± 8,5	42,8 ± 7,8	14,3 ± 4,7	27,8 ± 12,0
ИВ ДАД день (%)	24,0 ± 6,7*	38,5 ± 7,8	9,1 ± 3,0	30,6 ± 12,0
ИВ САД ночь (%)	24,0 ± 9,3	45,1 ± 9,4	15,6 ± 7,9	25,1 ± 12,9
ИВ ДАД ночь (%)	38,4 ± 8,7*	47,6 ± 9,2	8,4 ± 4,9	32,3 ± 13,8
УПСАД (мм рт. ст.)	11,7 ± 3,5*	24,1 ± 4,4*	29,8 ± 11,2	13,4 ± 5,5
УПДАД (мм рт. ст.)	8,9 ± 2,4*	18,8 ± 3,5*	24,3 ± 8,8	10,1 ± 4,1
Ск.УПСАД (мм рт. ст.)	8,4 ± 3,5	10,0 ± 4,6	11,7 ± 4,9	7,9 ± 8,16
Ск.УПДАД (мм рт. ст.)	4,4 ± 2,3	5,7 ± 2,1	1,2 ± 4,2	4,6 ± 1,7
СИ САД (%)	4,6 ± 1,5*	4,0 ± 1,7	8,4 ± 2,7	6,0 ± 2,5
СИ ДАД (%)	6,1 ± 1,9*	6,9 ± 1,8	12,9 ± 3,9	7,5 ± 3,2
ИП САД 1 (мм рт. ст.)	164,7 ± 12,8*	236,6 ± 18,4*	55,7 ± 3,6	116,4 ± 8,4
ИП ДАД 1 (мм рт. ст.)	83,9 ± 2,2*	139,6 ± 3,6*	51,0 ± 4,3	63,8 ± 2,45
ИП САД 2 (мм рт. ст.)	0,13 ± 0,08	0,02 ± 0,001*	0,1 ± 0,01	0,31 ± 0,02
ИП ДАД 2 (мм рт. ст.)	0,33 ± 0,02*	0,17 ± 0,001	0,9 ± 0,03	0,13 ± 0,09

Примечание: АД — артериальное давление; САД ср. сут. — показатель систолического АД в среднем за сутки; ДАД ср. сут. — показатель диастолического АД в среднем за сутки; САД день/ночь — показатель систолического АД в течение дня/ночи; ДАД день/ночь — показатель диастолического АД в течение дня/ночи; ВСАД день/ночь — вариабельность САД днем/ночью; ВДАД день/ночь — вариабельность ДАД днем/ночью; ИВ САД день/ночь — индекс времени САД днем/ночью; ИВ ДАД день/ночь — индекс времени ДАД днем/ночью; СИ САД (ДАД) — суточный индекс САД (ДАД); УПСАД — величина утреннего подъема САД; УПДАД — величина утреннего подъема ДАД; Ск.УПСАД — скорость утреннего подъема САД; Ск.УПДАД — скорость утреннего подъема ДАД. Показатели нагрузки повышенным давлением: ИП САД 1 — индекс площади САД; ИП ДАД 1 — индекс площади ДАД. Показатели нагрузки пониженным давлением: ИП САД 2 — индекс площади САД; ИП ДАД 2 — индекс площади ДАД. * — $p < 0,1$; ** $p < 0,01$.

мониторирования ЭКГ, характеристика состояния вегетативной нервной системы включала расчет вегетативного индекса (ВИ) Кердо и минутного объема крови (МО).

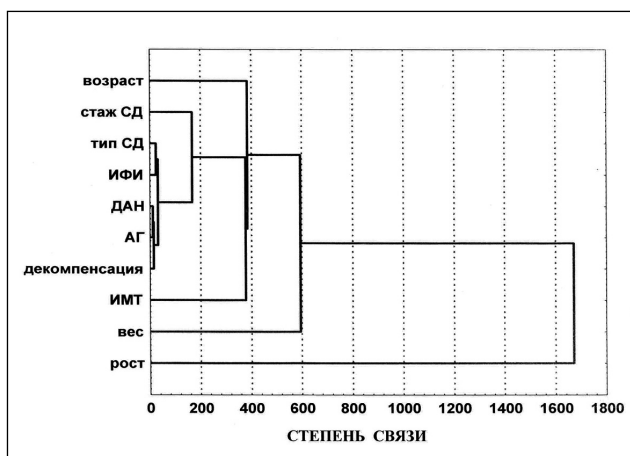
Обработка полученных данных производилась с помощью пакета программ STATISTICA 6,0 (Matematica®, Matlab®, Harvard Graphics®) фирмы StatSoft (1995). Базовыми методами статистического исследования были: линейная описательная статистика (Descriptive Statistics) с вычислением корреляции средних, стандартных отклонений (corr/m/means/SD), критерия Стьюдента (t-test for independent samples) и кластерный анализ (Cluster Analysis).

Результаты и обсуждение

Сопоставление результатов автоматизированного анализа и расчетных показателей в рамках одного исследования процесс достаточно непростой. Однако возможности статистического метода кластерного анализа позволили нам изначально установить внутренние связи между исследуемыми факторами и избежать необходимости громоздкого анализа рутинными методами.

Как показывает кластерный анализ (рис. 1), МФИ тесно связан с типом СД и наличием таких осложнений, как АГ и ДАН.

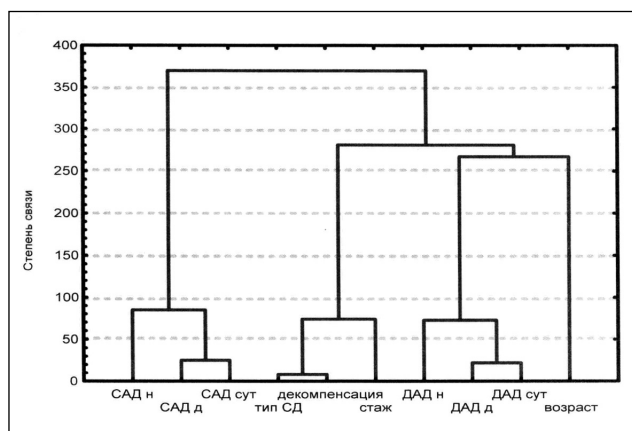
Рисунок 1. Иерархическая диаграмма распределения статистически значимой взаимосвязи клинических и антропометрических показателей в обследуемой группе пациентов (кластерный анализ)



Примечание: АГ — артериальная гипертония; ДАН — диабетическая автономная нейропатия; стаж СД — давность сахарного диабета; тип СД — тип сахарного диабета; ИМТ — индекс массы тела; МФИ — морфофизиологический индекс; декомпенсация — выраженность метаболических нарушений на момент обследования.

Достижимость компенсации СД в значительной степени зависела от проявлений ДАН и АГ и, в свою очередь, контролировала уровень функционирования сердечно-сосудистой системы и реабилитационные возможности организма (МФИ). Полученные результаты позволили перейти к следующему этапу исследования, а именно к определению наиболее значимой для диагностики и контроля течения СД группы показателей АД. Группа средних по времени показателей сразу оказалась вне зоны внимания, так как не было выявлено достоверной связи ни с типом, ни с давностью, ни с компенсацией СД (рис. 2). Однако при проведении клинической и медико-социальной экспертизы обычно ограничиваются оценкой именно этих показателей, даже при наличии результатов СМАД. Прямым подтверждением сомнительной ценности среднесуточных значений АД в оценке тяжести течения СД являются результаты статистического анализа, представленные в таблице. Несмотря на существующую связь АГ и скорости прогрессирования сосудистых осложнений СД, взвешенные средние АД в нашем исследовании не зависели от типа СД и достоверно не менялись даже на фоне декомпенсации СД.

Рисунок 2. Иерархическая диаграмма распределения статистически значимой взаимосвязи среднесуточных показателей артериального давления и сахарного диабета в обследуемой группе пациентов (кластерный анализ)



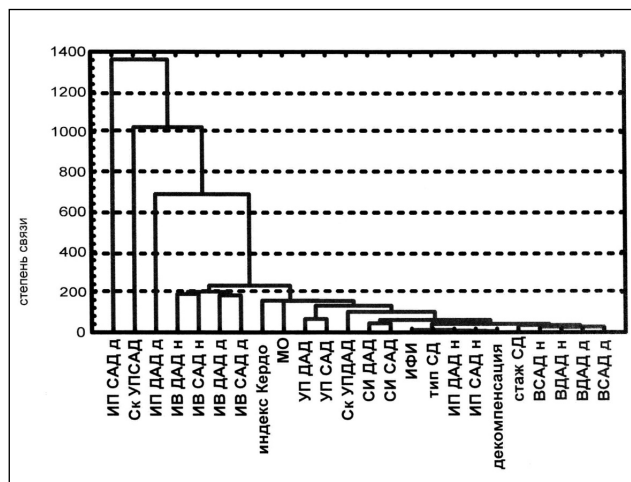
Примечание: тип СД — тип сахарного диабета; стаж СД — давность СД; АД — артериальное давление; САД сут. — среднее значение показателя систолического АД за сутки; ДАД сут. — среднее значение показателя диастолического АД за сутки; САД д — среднее значение показателя систолического АД в течение дня; ДАД д — среднее значение показателя диастолического АД в течение дня; САД н — среднее значение показателя систолического АД в течение ночи; ДАД н — среднее значение показателя диастолического АД в течение ночи; декомпенсация — выраженность метаболических нарушений на момент обследования.

Значимость оценки степени ночного снижения АД (СИ в нашем исследовании) сомнений не вызывает. Полученные данные свидетельствуют о большом клиническом значении этого показателя в оценке компенсации СД, особенно у больных с СД тип 1 (табл.). Однако определяющими показателями в оценке компенсации СД оказались индексы площади (ИП САД день, ИП ДАД день, ИП САД ночь, ИП ДАД ночь).

Наибольший интерес представляла оценка показателей АД, наиболее зависимых от состояния регулирующих механизмов, так как особенности реагирования сердечно-сосудистой системы у больных СД определяются не только морфологическими изменениями сосудистой стенки, но и состоянием вегетативной регуляции. Проявления ДАН были отмечены нами у 69 больных (94,5 %) группы наблюдения и 43 человек (79,6 %) контрольной группы.

Из показателей индексов нагрузки давлением, вариабельности АД и дополнительных индексов наибольшее значение имели показатели вариабельности (ВСАД день, ВСАД ночь, ВДАД день, ВДАД ночь) и индексы площади в ночное время (ИП САД ночь, ИП ДАД ночь). Вариабельность АД оказалась в статистической зависимости от давности и типа СД (рис. 3), что подтверждается и методами линейной статистики. От компенсации СД изменчивость этих показателей зависела мало. Ночные показатели также продемонстрировали зависимость ВСАД и ВДАД от давности СД и в меньшей степени, от типа и компенсации диабета. ДАД в ночное время определялся больше возрастом пациентов.

Рисунок 3. Результаты кластерного анализа (иерархическая диаграмма) соотношения вегетативных показателей, реабилитационных возможностей организма и особенностей сахарного диабета



Примечание: МФИ — морфофизиологический индекс; МО — минутный объем; САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; ИВ САД д — индекс времени САД дневной; ИВ САД н — индекс времени САД ночной; ИВ ДАД д — индекс времени ДАД дневной; ИВ ДАД н — индекс времени ДАД ночной; ИП САД д — индекс площади САД дневной; ИП ДАД д — индекс площади ДАД дневной; ИП САД н — индекс площади САД ночной; ИП ДАД н — индекс площади ДАД ночной; ВСАД д — вариабельность САД дневная; ВСАД н — вариабельность САД ночная; ВДАД д — вариабельность ДАД дневная; ВДАД н — вариабельность ДАД ночная; СИ САД — суточный индекс (СНС) САД; СИ ДАД — суточный индекс (СНС) ДАД; УП САД — величина утреннего подъема САД; УП ДАД — величина утреннего подъема ДАД; СК УПСАД — скорость утреннего подъема САД; СК УПДАД — скорость утреннего подъема ДАД; стаж СД — давность сахарного диабета; тип СД — тип сахарного диабета; декомпенсация — выраженность метаболических нарушений на момент обследования.

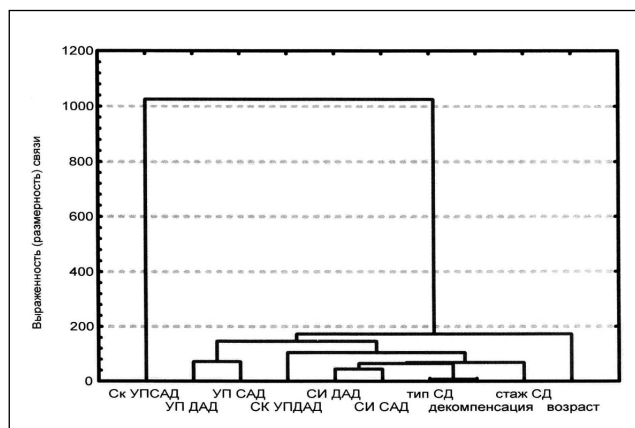
Абсолютные показатели не устанавливают взаимного влияния особенностей течения СД и показателей СМАД,

в то время как относительные позволяют проследить такие закономерности.

СИ ДАД и СИ САД оказались зависимыми от типа, давности и компенсации СД в большей степени, чем другие показатели.

Морфофизиологический индекс (МФИ), помимо подтвержденной связи с тяжестью течения СД и компенсацией, оказался в одной группе с показателями площади как систолического (ИП САД ночь), так и диастолического (ИП ДАД ночь) АД в ночное время суток. Корреляционная зависимость (r) между реабилитационным прогнозом и показателями нагрузки давлением составила 0,63 ($p = 0,003$). Показатели суточного ритма АД значительно менялись в зависимости от типа, давности заболевания и декомпенсации СД (рис. 4).

Рисунок 4. Результаты кластерного анализа показателей суточного ритма артериального давления и дополнительных индексов у больных сахарным диабетом



Примечание: САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; СИ САД — суточный индекс (СНС) САД; СИ ДАД — суточный индекс (СНС) ДАД; УП САД — величина утреннего подъема САД; УП ДАД — величина утреннего подъема ДАД; СС УПСАД — скорость утреннего подъема САД; СС УПДАД — скорость утреннего подъема ДАД; стаж СД — давность сахарного диабета; тип СД — тип сахарного диабета; декомпенсация — выраженность метаболических нарушений на момент обследования.

По нашим данным, дополнительные индексы — величина и скорость утреннего подъема САД и ДАД — характеризуют в основном изменения регуляции АД, связанные с возрастными особенностями человека, и не являются специфическими для СД.

Результаты кластерного анализа позволили нам ограничить круг показателей СМАД при обследовании больных СД, значимых для проведения клинической и медицинской экспертизы. Принципиальное значение в оценке тяжести состояния имеют преимущественно показатели суточного ритма АД, вариабельности АД и индексы нагрузки.

Выводы

1. Оценка средних по времени показателей СМАД не обладает достаточной диагностической ценностью в медицинской экспертизе больных СД, так как они не име-

ют достоверной связи с компенсацией, выраженностью осложнений и степенью тяжести заболевания.

2. В клинко-экспертной диагностике СД определяющее значение имеют показатели вариабельности АД, суточного ритма и индексы нагрузки.

3. Приоритетное значение в экспертизе АД у больных СД тип 1 имеют показатели суточного ритма (СИ), связанные с компенсацией СД. В зависимости от компенсации значительно меняется ИП, на что не влияет тип СД.

4. Уменьшение показателей ВСАД, ВДАД и ИП в ночное время у больных СД свидетельствуют о прогрессировании заболевания.

5. Показатели нагрузки давлением (ИП) в ночное время обладают дополнительной диагностической ценностью в клинко-экспертной диагностике СД, так как отражают не только степень декомпенсации СД, но и характеризуют реабилитационные возможности организма больного.

Литература

1. Балаболкин М.И., Клебанова Е.М., Кремская В.М. Лечение сахарного диабета и его осложнений (Руководство для врачей): Учебное пособие. — М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. — 512 с.
2. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / Под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой. — Москва, 2007. — 112 с.
3. Clement D.L., De Buyzere M.L., De Bacquaer D. A. et al. Prognostic value of ambulatory blood-pressure recordings in patients with treated hypertension // N. Engl. J. Med. — 2003. — Vol. 348, № 24 — P. 2407–2415.
4. Verdecchia P., Reboldi G., Porcellati C. et al. Risk of cardiovascular disease in relation to achieved office and ambulatory blood pressure control in treatment hypertensive subject // J. Am. Coll. Cardiol. — 2002. — Vol. 39, № 5. — P. 878–885.
5. O'Brien E., Coats A., Owens P. et al. Use and interpretation of ambulatory blood pressure monitoring: recommendations of the British Hypertension Society // Br. Med. J. — 2000. — Vol. 320, № 7242. — P. 1128–1134.
6. Кушаковский М.С. Гипертоническая болезнь (эссенциальная гипертензия): Причины, механизмы, клиника, лечение. — Санкт-Петербург: СОТИС, 1995. — 292 с.
7. Safar M.E., Cloarec-Blanchard L., London G.M. Arterial alterations in hypertension with a disproportionate increase in systolic over diastolic blood pressure // J. Hypertens. — 1996. — Vol. 14, № 2. — P. 103–110.
8. Nichols W.V., O'Rourke M.F. McDonald's blood flow in arteries Theoretic, experimental, and clinical principles. — 3rd ed. — London: Arnold, 1990.
9. Балаболкин М.И., Чернышова Т.Е. Диабетическая автономная нейропатия: диагностика, классификация, прогностическое значение, лечение: Учебно-методическое пособие. — Ижевск, 2001. — 36 с.
10. Bootsma M., Swenne C.A., Bruschke A.V.G. Computers in clinical cardiology // Clin. Cardiol. — 1996. — Vol. 19, № 1. — P. 62–68.