

## **АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ У ЗДОРОВЫХ ЛЮДЕЙ И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЕГО УРОВЕНЬ**

**И.М. Воронин, Е.А. Баженова**

*Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина*

*Рецензент С.И. Дворецкий*

**Ключевые слова и фразы:** вариабельность; норма артериального давления; обзор; органы-мишени; суточное мониторирование артериального давления; факторы риска.

**Аннотация:** Установлены оптимальные и нормальные показатели артериального давления, уменьшающие риск неблагоприятных исходов для человека. Изучены зависимости артериального давления от индивидуально-типологических характеристик у здоровых людей с позиций теории интегральной индивидуальности.

Сердечно-сосудистые заболевания в настоящее время являются главной причиной высокой смертности и уменьшения численности населения. В России на их долю приходится 55...60 % всех случаев смертности. В Тамбовской области ежегодно они уносят более 12 тысяч человеческих жизней.

Артериальная гипертензия (АГ) является одним из самых распространенных сердечно-сосудистых заболеваний и провоцирует такие грозные осложнения, как мозговой инсульт, инфаркт миокарда, застойная сердечная недостаточность и хроническая почечная недостаточность. Борьба с АГ является сложной и многогранной проблемой, в которой ведущее значение имеет выбор эффективных гипотензивных препаратов, позволяющих достичь целевых уровней артериального давления (АД), предотвра-

---

Воронин И.М. – доктор медицинских наук, профессор, главный кардиолог Тамбовской области, заведующий отделением аритмологии Тамбовской областной больницы, заведующий кафедрой «Анатомия и физиология человека и животных» ТГУ им. Г.Р. Державина; Баженова Е.А. – аспирантка кафедры «Анатомия и физиология человека и животных» ТГУ им. Г.Р. Державина.

Таблица 1

**Классификация уровней артериального давления**  
(по данным Всероссийского научного общества кардиологов, 2004)

Артериальное давление, мм рт. ст.	Систолическое артериальное давление, мм рт. ст.	Диастолическое артериальное давление, мм рт. ст.
Оптимальное	< 120	< 80
Нормальное	< 130	< 85
Высокое нормальное	130...139	85...89
АГ I степени	140...159	90...99
АГ II степени	160...179	100...109
АГ III степени	> 180	> 110
Изолированная систолическая АГ	> 140	< 90

титель поражение органов-мишеней, улучшить качество жизни и прогноз течения болезни. Значительное место в профилактике развития заболевания и его осложнений занимает раннее выявление факторов риска, предрасположенности и доклинической стадии заболевания [1].

Результаты эпидемиологических исследований установили популяционную норму АД (табл. 1), которая нашла свое отражение в современных рекомендациях по профилактике, лечению и диагностике АГ [2]. Однако вопросы индивидуальной нормы АД у здоровых людей, его реактивности в ответ на различные стрессорные воздействия, позволяющие улучшить диагностику АГ на ранних стадиях заболевания, в литературе отражены недостаточно.

### Понятие об артериальном давлении

Артериальное давление – это давление, которое кровь оказывает на стенки кровеносных сосудов или, другими словами, превышение давления жидкости в кровеносной системе над атмосферным. Артериальное давление – это один из важнейших параметров, характеризующих работу кровеносной системы [3]. АД определяется объемом крови, эластичностью сосудистой стенки, суммарной величиной просвета сосудов и сопротивлением сосудистого русла. Кровь движется под влиянием градиента давления в сосудах, создаваемого сердцем. Наибольшее давление крови наблюдается на выходе из сердца (в левом желудочке), несколько меньшее давление – в артериях (в крупных артериях – в среднем 120/80 мм рт. ст.), еще более низкое – в капиллярах (10...15 мм рт. ст.), а самое низкое – в венах и на входе в сердце [1].

Артериальное давление возникает за счет энергии систолы желудочков в период изгнания из них крови, когда каждый желудочек и артерии соответствующего ему круга кровообращения становятся единой камерой. Толчкообразное, в виде удара, поступление крови из желудочков сердца

вызывает локальное растяжение стенок аорты и легочного ствола и порождает ударную волну давления, распространение которой с перемещением локального растяжения стенки по длине артерии обуславливает формирование АД [4].

Устойчивость АД в организме обеспечивается функциональными системами, поддерживающими оптимальный для метаболизма тканей уровень АД. Основным в деятельности функциональных систем является принцип саморегуляции. Благодаря этому принципу, в здоровом организме любые эпизодические колебания АД через определенное время прекращаются, и АД возвращается к исходному уровню. Своеобразной формой регуляции АД является перераспределение регионарного кровотока. Так повышение АД и объемной скорости крови в жизненно важных органах (сердце, головной мозг) достигается за счет кратковременного уменьшения этих показателей в других менее значимых для существования человека органах [1].

Регуляция АД осуществляется комплексом сложно взаимодействующих нервных и гуморальных влияний на тонус сосудов и деятельность сердца. В качестве основных нервных центров, принимающих участие в регуляции АД, выступают продолговатый мозг, гипоталамус и кора головного мозга. В последние десятилетия акцент в изучении этиологии и патогенезе АГ сместился на почечные, клеточные, внутриклеточные гуморальные механизмы регуляции уровня АД, ведущими из которых признаются дисрегуляция системы ренин-ангиотензин-альдостерон (РААС), симпатической нервной системы (СНС) и нарушение барорецепторного контроля [4].

### **Изменчивость артериального давления**

Обращаясь к вопросу индивидуальной нормы, следует заметить, что этот вопрос уже давно обсуждается в медицинской литературе. Так японский ученый К. Ниши [5] считает, что соотношение 120/80 не дает реального представления о давлении крови, поскольку в нем не учитываются такие важные показатели, как пульс и возраст. Он составил идеальную формулу давления, назвав ее «золотым соотношением», которое выглядит как

$$1 : 7/11 : 4/11,$$

где 1 – систолическое АД; 7/11 – диастолическое АД; 4/11 – пульсовое АД (разница между систолическим и диастолическим давлением).

Если принять систолическое АД за единицу, то диастолическое АД должно составлять 7/11 от него, а разница между систолическим и диастолическим АД – 4/11. Соотношение между диастолическим и систолическим АД может быть определено из уравнения

$$(\text{Диастолическое АД} / \text{Систолическое АД}) \times 11 = K.$$

Идеальным считается такое соотношение, при котором коэффициент  $K \approx 7$  или достаточно близко приближается к этому показателю.

В настоящее время установлено, что АД может изменяться и под влиянием многих факторов, которых насчитывается более 200. Различают приобретенные (изменяемые) факторы: алкоголь, курение, абдоминальное

ожирение, гиперлипидемия (высокое содержание холестерина в крови), стрессы, малоподвижный образ жизни, избыточное потребление поваренной соли; и врожденные (неизменяемые): генетическая предрасположенность, семейный анамнез ранних сердечно-сосудистых заболеваний, сахарный диабет, мужской пол, пожилой возраст, физиологическая или хирургическая менопауза у женщин, повышение уровня фибриногена [6]. Величина АД у здорового человека зависит и от таких индивидуальных особенностей, как пол и возраст. Известно, что у детей АД ниже, чем у взрослых (табл. 2). Рост АД наблюдается в период полового созревания у подростков [7].

По данным некоторых исследований повышение АД с возрастом происходит постепенно, несколько ускоряясь в пожилом возрасте. Так в Фрамингемском исследовании увеличение систолического АД в 30 – 65 лет составило 20 мм рт. ст., а диастолического – 10 мм рт. ст. Систолическое АД продолжало расти вплоть до 80 лет у женщин и 70 лет у мужчин. Пик диастолического АД приходился на 45–50-летний возраст. Затем оно заметно снижалось к 55 годам у мужчин и к 60 у женщин. Большое популяционное исследование, проведенное в Охасаме (Япония), также выявило повышение АД с увеличением возраста: среднее АД у мужчин 20 – 29 лет составило 118/70 мм рт. ст., у мужчин старше 60 лет – 160/100 мм рт. ст. [1].

Установлено, что у мужчин АД выше, чем у женщин. Это соотношение сохраняется до периода климактерия у женщин, когда АД у них начинает преобладать. Однако на уровень АД у женщин помимо возраста оказывают влияние гормональные изменения, сопровождающие менструальный цикл. Известно, что у женщин АД выше в лютеиновую фазу, чем в фолликулярную (табл. 3). Это объясняется тем, что в лютеиновую фазу менструального цикла усиливается влияние СНС на деятельность сердца [14]. В норме, в фазу овуляции у женщин имеется склонность к повышению исходных цифр АД на 15...20 мм рт. ст., по сравнению с постовуляторной фазой, когда отмечается минимальное значение как систолического, так и диастолического АД. Во время овуляции резко возрастает продуцирование прогестерона, в результате чего возрастает уровень АД [7].

Прием пищи – еще один из факторов, который влияет на изменение АД в повседневной жизни. На уровень АД влияет как сам прием пищи, так и употребление определенных напитков, в частности, чая или кофе. Отмечено, что у нормотоников после приема пищи происходит повышение АД

Таблица 2

**Зависимость артериального давления от возраста**

Возраст, лет	Систолическое АД, мм рт. ст.	Диастолическое АД, мм рт. ст.
16 – 20	100...120	70...80
20 – 40	120...130	70...80
40 – 60	До 140	До 95
Старше 60	150	90

Таблица 3

**Зависимость АД от фаз менструального цикла у женщин**

Фаза цикла	Преовуляторная	Овуляторная	Постовуляторная
АД систолическое, мм рт. ст.	110,5 ± 3,1	119,3 ± 2,9	106,0 ± 1,9
АД диастолическое, мм рт. ст.	71,8 ± 1,3	74,08 ± 2,1	64,4 ± 1,8
Пульс, уд/мин	83,6 ± 4,6	78,7 ± 2,3	76,0 ± 3,1

на 10...15 мм рт. ст., в большей степени в утренние и обеденные часы с максимумом через 20 – 30 минут [4]. При этом для молодых людей характерно повышение частоты сердечных сокращений, снижение диастолического и незначительное повышение систолического АД в первые три часа после приема пищи. У пожилых людей, наоборот, нередко отмечается выраженное снижение АД после еды, так называемая «постпрандиальная гипотония» [8].

В настоящее время выделяют индивидуально-типологические факторы, которые оказывают значительное влияние на уровень АД. К ним относятся конституция (соматотип), психофизиология (темперамент), образ жизни (рабочие, выходные дни, стресс). Например, известно, что АД у мужчин брюшного типа значительно выше, чем у мужчин грудного и мускульного типов [9]. По результатам исследований Дж. Теннера известно, что у женщин стенопластического типа АД выше, чем у женщин пикнического соматотипа.

Ж.М. Wyss считает, что уровень АД вообще выше у тучных людей (эндоморфов), чем у эктоморфов и мезоморфов [15].

В рабочие дни АД значительно выше, чем в выходные. Эмоциональный стресс на рабочем месте приводит к повышению АД, которое может сохраняться дольше действия самого стимула. АД может повышаться более чем на 20 мм рт. ст. и сохраняться повышенным в течение 15 минут и более [10]. По данным R.A. Karasek, максимальному риску подвержены лица, к которым предъявляются высокие требования на работе без права принимать решения. К данной категории относятся рабочие, обслуживающие конвейер, официанты, медицинские сестры. В группу высокого риска входят работники, находящиеся в середине иерархической лестницы на службе, испытывающие давление со стороны начальства и со стороны подчиненных [11]. По данным T.G. Pickering, наличие психоментального фактора на рабочем месте тесно ассоциируется со степенью поражения органов-мишеней, в частности, с толщиной миокарда левого желудочка и повышением риска развития ишемической болезни сердца [12]. Более высокий уровень АД в рабочее время, по сравнению со значениями АД в период отдыха и выходные дни, называется термином «гипертония на рабочем месте» [10].

Ключевым механизмом повышения АД под воздействием стресса считают активацию СНС, что ведет к аддитивному прессорному эффекту

стресса, проявляющемуся в активации РААС и изменению барорецепторного рефлекса и его перестройке на более высокий уровень АД. Следствием гиперактивности СНС может быть развитие гиперинсулинемии, что приводит к задержке почечной экскреции натрия и воды, нарушению клеточного транспорта электролитов, ремоделированию сосудов и метаболическим нарушениям. Повышение продукции адренкортикотропного гормона и кортизола под воздействием стресса делает организм чувствительным к поваренной соли [1].

В плане прогноза аномальной гипертензивной реакции наметилась тенденция к пересмотру психологической классификации, выделяющей личности типа А и В. Она связана с появившимися данными о том, что к развитию АГ более склонны не вспыльчивые, экстравертированные личности типа А, а, напротив, скрывающие свой гнев, интровертированные, формально подчиняемые личности типа В. Такой тип реактивности нервной системы связан с повышенным уровнем норадреналина и ренина плазмы, большей частотой сердечно-сосудистых заболеваний и большей смертностью [4].

По данным S.B. Manuck чрезмерное повышение АД в ответ на стресс развивается у 25 % лиц. Известно, что среди здоровых людей, к такой гиперреактивности мужчины склонны больше, чем женщины. Эти различия усиливаются, когда женщины находятся в фазе менструального цикла, которая сопровождается повышением уровня эстрогенов [7]. В стрессовых ситуациях, сопровождающихся активацией  $\beta$ -адренергических систем, у мужчин отмечается более выраженный подъем АД и более значительная вазодилатация, а в ситуациях, сопряженных с  $\alpha$ -адренергической активацией – более выраженная вазоконстрикция [13]. После прекращения нагрузки у мужчин наблюдается замедленный возврат АД к исходному уровню.

В последние годы выявлен еще ряд факторов, определяющих уровень АД у здорового человека. Так, например, ученые из Чикагского университета, проводившие исследование с участием 229 американцев в возрасте 50 – 68 лет пришли к выводу, что одинокие люди более склонны к АГ, чем их ровесники, имеющие семью или друзей. Для того чтобы оценить степень одиночества всем участникам предлагалось ответить на 20 вопросов анкеты. Чуть более половины опрошенных страдали от одиночества в умеренной или тяжелой степени, 15 % участников ощущали себя абсолютно одинокими. При этом у людей, ощущавших себя одинокими, верхний показатель АД оказался выше, чем у людей, не испытывавших одиночества. Чаще всего АД повышалось у людей, страдавших от одиночества в наибольшей степени: средний уровень АД в этой группе оказался на 10...30 мм рт. ст. выше, чем у тех, кто не считал себя одиноким [14]. При изучении эффекта уличного шума оказалось, что люди, живущие в районах с ночным уровнем шума выше 55 дБ, в 2 раза чаще страдают АГ, чем те, кто живет в более спокойных районах с уровнем шума до 50 дБ [2].

В заключение следует заметить, что измерение АД часто рекомендуется как профилактическая мера, но однократное измерение АД дает информацию лишь на отдельно взятый момент времени и может объяснить лишь 36 % изменений дневного АД [10]. Поэтому более широкие перспек-

тивы открылись с внедрением в практику метода автоматического суточного мониторинга АД (СМАД), который в настоящее время считается наиболее адекватным методом оценки АД в клинике и эксперименте. Широкое применение СМАД, позволяющего регистрировать АД в обычных условиях в течение 24 ч, помогло выявить погрешности и неточности, связанные с его измерением в клинике и дома, а также представить уникальную информацию об уровне ночного АД и степени его изменения по сравнению с дневными значениями [8].

Суточная вариабельность АД у здоровых лиц в возрасте от 20 до 60 лет составляет не менее 10 % от среднего уровня систолического и диастолического АД. С возрастом вариабельность АД увеличивается [6]. По данным P. Verdecchia, нормальный уровень вариабельности АД составляет 11,9 мм рт. ст. в дневные часы и 9,5 мм рт. ст. в ночные, но окончательные нормативы для заключения о повышенной вариабельности АД находятся в стадии разработки [4].

Выраженность двухфазного ритма АД оценивается по перепаду «день-ночь» или по суточному индексу (СИ) для систолического и диастолического АД. Его нормальное значение находится в пределах 10...25 % [15]. В табл. 4. представлены типы двухфазных кривых в зависимости от СИ. Следует заметить, что если круг заболеваний, вызывающих изменения суточного профиля АД хорошо изучен, то о причинах данных феноменов у здоровых людей известно мало.

Таблица 4

**Классификация показателей суточного индекса**

Тип кривой	Англоязычное название	Суточный индекс, %	Распространенность, %
Нормальная	Dippers	10...22	60 – 80
Недостаточная	Non-dippers	< 10	До 25
Избыточная	Over-dippers	> 22	До 20
Устойчивое повышение ночного АД	Night-peakers	< 0	3...5

Таким образом, изучение индивидуально-типологических особенностей АД методом СМАД весьма актуально с научной и практической точек зрения, поскольку позволяет уточнить индивидуальную норму, механизмы реакций на различные стрессорные воздействия, а также помочь в выявлении преморбидных состояний [8].

*Список литературы*

1. Кобалава, Ж.Д. Артериальное давление в исследовательской и клинической практике / Ж.Д. Кобалава, Ю.В. Котовская, В.Н. Хирманов. – М. : Реафарм, 2004. – 384 с.
2. Асланян, Н.Л. Некоторые проблемы современной хронобиологии и хрономедицины / Н.Л. Асланян // Новое в кардиологии. – Ереван, 2005. – С. 14.

3. Власов, В.В. Введение в доказательную медицину / В.В. Власов. – М. : Медиа Сфера, 2001. – 119 с.
4. Рябыкина, Г.В. Вариабельность ритма сердца / Г.В. Рябыкина, А.В. Соболева. – М. : Стар'ко, 2001. – 357 с.
5. Бондарев, Г. Золотое соотношение / Г. Болдырев // Клинический вестник. – 1996. – № 1. – С. 35–37.
6. Циркадный ритм артериального давления: хронобиологические критерии нормотонии и гипертонии / П. Куджини, Т. Кавасаки, Ди Палма Л. и др. // Физиол. человека. – 1999. – № 17. – С. 73-79.
7. Агаджанян, Н.А. Хроноструктура репродуктивной функции / Н.А. Агаджанян, И.В. Радыш, С.И. Краюшкин. – М. : Круг, 1998. – 248 с.
8. Суточное мониторирование артериального давления : метод. вопр. / А.Н. Рогоза, В.П. Никольский, Е.В. Ощепкова и др. ; под ред. Г.Г. Арабидзе, О.Ю. Атькова. – М. : Эй энд Ди, 2000. – 415 с.
9. Birch, A.A. Heart Rate Variability / A.A. Birch, G. Neil-Dwyer, A.J. Mirrils // *Physiol. Meas.* – 2004. – Vol. 23, № 1. – Pp. 73–83.
10. Остроумова, О.Д. «Гипертония на рабочем месте» – определение, распространенность, патогенез, диагностика, возможности терапии / О.Д. Остроумова // Сб. : Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы. – М. : Изд-во Медиа Сфера, 2004. – С. 222–225.
11. Karasek, R.A. Job demands, job decision latitude, and mental strain: Implications for job redesign / R.A. Karasek. – *Admin Sci Q* 1979, No. 24. – Pp. 285–307.
12. Pickering, T.G. Psychosocial stress and blood pressure. In *Hypertension Primer* / <https://medicfatal.ru>. – АНА, 2000.
13. Manuck, S.B. Cardiovascular reactivity in cardiovascular disease: «Once more unto the breach» / S.B. Manuck. – *Int J Behav Med*, 1994, No. 1. – Pp. 4–31.
14. Kaplan, N.M. Morning surge in blood pressure / N.M. Kaplan. – *Circulation*, 2003, No. 107. – 1347 p.
15. Wyss, J.M. The role of the nervous system in hypertension / J.M. Wyss, S.H. Carlson. – *Current Hypertension Reports*, 2001, No. 3. – Pp. 255–262.

---

## Arterial Tension of Healthy People and Factors Influencing its Level

I.M. Voronin, E.A. Bazhenova

*Tambov State University after G.R. Derzhavin*

**Key words and phrases:** variability; arterial tension norm; review; target organs; daily monitoring of arterial tension; risk factors.

**Abstract:** Optimal and normal indexes of arterial tension reducing the risk of poor outcome for people are stated. Dependencies of arterial tension from individual and typological characteristics of healthy people from the point of integral individuality are studied.