

УДК [612.172.2:613.81]-053.2-056.83

ОЦЕНКА ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ ПРИ ПИВНОЙ АЛКОГОЛИЗАЦИИ

© 2009 г. Л. А. Новикова, Н. С. Ишеков

Поморский государственный университет им. М. В. Ломоносова,
г. Архангельск

Изучены особенности вегетативной регуляции сердечной деятельности при пивной алкоголизации у несовершеннолетних. Выявлено, что при употреблении пива у несовершеннолетних наблюдается увеличение уровня показателей частоты сердечных сокращений, повышение тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы при достоверном усилении воздействия центрального контура управления сердечным ритмом, что свидетельствует о негативном влиянии пива на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы.

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма, несовершеннолетние, пивная алкоголизация.

Неблагоприятным фактором развития общества в последние годы является рост употребления психоактивных веществ среди детей, подростков и молодежи [13, 16, 18]. Одной из глобальных медико-социальных проблем в настоящее время остается злоупотребление алкоголем [8, 9, 10, 12]. Раннее начало его употребления приводит к увеличению вероятности развития алкоголизма в подростковом возрасте [5, 20, 21, 22, 24].

Пиво — наиболее распространенный слабоалкогольный напиток. При воздействии его на организм подростка вред наносится всем системам организма. Соматическая патология при этом обнаруживается на самых ранних этапах развития зависимости, нередко опережая появление психопатологических расстройств. Сердечно-сосудистая система (ССС), характеризующаяся рядом морфологических и функциональных особенностей, из всех систем наиболее уязвима, поэтому может интенсивнее реагировать на употребление слабоалкогольных напитков [11, 12, 15].

Наиболее доступным для исследования из всех показателей кровообращения является ритм сердца [1, 2, 3]. Ритм сердца, а также сила сердечных сокращений, регулируемые через парасимпатический и симпатический отделы вегетативной нервной системы (ВНС), очень чутко реагируют на любые стрессорные воздействия [4, 6, 19]. Анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР), отражающий особенности вегетативной регуляции сердца, считается одним из информативных исследований ранних изменений системы регуляции кровообращения [14, 17].

Целью исследования явилось выявление особенности показателей вариабельности сердечного ритма у несовершеннолетних при пивной алкоголизации.

Материалы и методы

Обследованы 260 несовершеннолетних в возрасте от 12 до 17 лет, учащихся средних общеобразовательных школ и колледжей г. Архангельска. Все обследуемые относились к первой и второй группам здоровья, родились и постоянно проживали на территории Европейского Севера России. При обследовании исключались несовершеннолетние, имеющие заболевания сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Обследуемые были разделены на две группы по отношению к приему пива: группа употребляющих пиво составила 140 человек, средний возраст ($15,16 \pm 0,14$) года; группа не употребляющих пиво — 120 человек, средний возраст ($14,69 \pm 0,24$) года, — выступала в качестве контрольной. Средний возраст несовершеннолетних контрольной группы и группы употребляющих пиво достоверно не различался

($p > 0,05$). К первой группе были отнесены учащиеся, принимающие пиво с частотой в среднем 2 и более раза в месяц, без признаков зависимости и явного роста толерантности, в соответствии с Международной классификации болезней (МКБ-10) (2000).

Анализ ВСР осуществлялся при помощи системы комплексного компьютерного исследования функционального состояния организма человека «Омега-М» («Динамика», СПб.). Программно-аппаратный комплекс позволил в режиме скрининга определить уровень адаптации и функционального состояния ССС, оценить отклонения этих показателей от нормы.

Регистрация осуществлялась через 1,5–2 часа после еды в первой половине дня в специально оборудованном кабинете с комфортным температурным режимом. Перед записью выдерживался период адаптации к условиям обследования в течение 5–10 минут. Запись проводилась в положении лежа на спине при спокойном дыхании. Расчет показателей ВСР основывался на пятиминутных массивах RR-интервалов, не содержащих экстрасистол и артефактов с их последующей математической обработкой. Показатели ВСР приведены в соответствии с рекомендуемыми стандартами Европейского кардиологического общества и Североамериканского общества электрокардиографии и с разработками отечественных авторов [1, 2, 23].

Анализировались следующие показатели ВРС: частота сердечных сокращений (ЧСС, уд./мин), систолическое и диастолическое артериальное давление (САД, ДАД, мм рт. ст.). Измерение артериального давления производили по методу Короткова. Для оценки функционального состояния вегетативной регуляции ССС использовались следующие параметры: среднеквадратическое отклонение динамического ряда RR-интервалов (SDNN, мс), среднеквадратичная разностная характеристика всего объема кардиоинтервалов (RMSSD, мс), число пар кардиоинтервалов с разностью более 50 мс в % к общему числу кардиоинтервалов в массиве (PNN50, %), мода значений кардиоинтервалов (Мо, мс), амплитуда моды (АМо, %), коэффициент вариации (CV, усл. ед.), вариационный размах (ВР, усл. ед.), индекс вегетативного равновесия (ИВР, усл. ед.), вегетативный показатель ритма (ВПР, усл. ед.), показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР, усл. ед.), индекс напряжения регуляторных систем (Stress index – ИН, усл. ед.), мощность частотных составляющих в диапазоне высоких (0,15–0,4 Гц) частот (HF, мс²), мощность частотных составляющих в диапазоне низких (0,04–0,15 Гц) частот (LF, мс²), мощность частотных составляющих в диапазоне очень низких (0,003–0,04 Гц) частот (VLF, мс²), отношение мощности в диапазоне низких частот к мощности в диапазоне высоких частот как мера баланса симпатического и парасимпатического отделов ВНС (LF/HF, %) [7], суммарная мощность частотных составляющих спектра (TP, мс²).

Полученные данные подвергали комплексной статистической обработке с использованием электронных

таблиц EXCEL XP для среды WINDOWS с помощью стандартных программ математического обеспечения и STATISTICA 6.0 for Windows. При оценке достоверности различий между средними значениями двух выборочных совокупностей использовался параметрический критерий t-Стьюдента. Для исследования структуры взаимосвязей изучаемых переменных использовался корреляционный анализ.

Результаты и их обсуждение

Результаты, полученные при сравнении показателей ССС, представлены в таблице. ЧСС в группе употребляющих пиво несовершеннолетних была достоверно выше, чем в контрольной ($p < 0,01$). По уровню САД и ДАД достоверных различий не было выявлено ($p > 0,05$).

Сравнительный анализ показателей variability сердечного ритма несовершеннолетних в группе употребляющих пиво и контрольной

Показатель	Группа употребляющих пиво n=140	Контрольная группа n=120
ЧСС, уд./мин	76,03 ± 0,85 **	71,84 ± 0,98
САД, мм рт. ст.	118,89 ± 0,67	118,14 ± 0,54
ДАД, мм рт. ст.	73,25 ± 0,54	73,16 ± 0,75
Мо, мс	773,10 ± 9,14 **	820,80 ± 12,94
АМо, %	34,29 ± 0,91 **	27,55 ± 1,05
SDNN, мс	50,83 ± 1,43 ***	64,52 ± 2,23
RMSSD, мс	47,76 ± 1,81 ***	66,43 ± 3,19
CV, усл. ед.	6,27 ± 0,15 ***	7,77 ± 0,23
PNN50, %	26,03 ± 1,51 ***	39,69 ± 2,46
вр, усл. ед.	245,11 ± 5,51 ***	300,37 ± 8,38
папр, усл. ед.	49,10 ± 2,84 ***	34,86 ± 1,63
ивр, усл. ед.	177,34 ± 10,85 ***	106,33 ± 7,46
ВПР, усл. ед.	0,32 ± 0,01	0,37 ± 0,01
ин, усл. ед.	124,71 ± 8,97 ***	67,59 ± 5,59
HF, мс ²	988,54 ± 75,49 **	1846,33 ± 156,61
LF, мс ²	869,56 ± 52,66 *	1239,8 ± 156,61
VLF, мс ²	857,53 ± 60,41	1090,55 ± 108,69
LF/HF, %	1,80 ± 0,26 *	0,99 ± 0,11
TP, мс ²	2705,17 ± 151,68 ***	4154,07 ± 290,12

Примечание. Достоверность различий по сравнению с контрольной группой: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

В группе употребляющих пиво учащихся показатель Мо был достоверно ниже, чем в контрольной ($p < 0,01$). Дальнейший анализ результатов обследования в этой группе показал достоверное повышение показателя Амо в сравнении с контрольной группой, что свидетельствует о повышении тонуса симпатического отдела ВНС ($p < 0,001$).

Показателями, отражающими парасимпатическую активность, являются SDNN, RMSSD, PNN50, CV, BP, отражающими симпатическую активность — Амо, ИН. Одним из важных показателей вариабельности сердечного ритма является SDNN, в отечественной литературе его чаще обозначают как среднеквадратическое отклонение (СКО) [14, 19]. СКО является интегральным показателем, характеризующим вариабельность ритма сердца в целом, и зависит от влияния на синусовый узел симпатического и парасимпатического отделов ВНС. Увеличение или уменьшение этого показателя свидетельствует о смещении вегетативного гомеостаза в сторону преобладания одного из отделов ВНС. В нашем исследовании наблюдалось достоверное уменьшение показателя СКО в группе употребляющих пиво несовершеннолетних в сравнении с контрольной группой ($p < 0,001$), что свидетельствует о смещении вегетативного равновесия в сторону преобладания симпатического отдела ВНС.

Такая же тенденция наблюдалась с показателем среднеквадратичной разностной характеристики RMSSD, отражающей активность парасимпатического звена вегетативной регуляции и подтверждающей вышесказанное положение. Показатель парасимпатической активности CV по физиологическому смыслу не отличается от SDNN, но при анализе ВРС позволяет учитывать влияние ЧСС. Коэффициент вариации в группе употребляющих пиво учащихся был достоверно ниже в сравнении с контрольной группой ($p < 0,001$). По показателю PNN50 наблюдалось достоверное снижение парасимпатического звена регуляции в группе употребляющих пиво ($p < 0,001$).

Показатель BP в группе употребляющих пиво был достоверно ниже в сравнении с контрольной группой ($p < 0,001$), это свидетельствует о снижении влияния вагуса на ритм сердца в первой группе. ПАПР в этой группе был выше, чем в контрольной ($p < 0,001$). Показатель ИВР в группе употребляющих пиво был достоверно выше в сравнении с контрольной ($p < 0,001$), что указывает на достоверное смещение вегетативного равновесия в сторону симпатического отдела в первой группе обследованных. Анализ ВПР достоверных различий не выявил ($p > 0,05$).

Индекс напряжения отражает степень централизации управления сердечным ритмом, а также напряжение механизмов его регуляции. ИН в группе употребляющих пиво был достоверно выше по сравнению с контрольной группой ($p < 0,001$), что говорит о преобладании центральных механизмов управления сердечным ритмом. ИН дает возможность оценить

состояние автономной регуляции и взаимосвязь симпатического и парасимпатического отделов вегетативной регуляции сердечного ритма. В результате анализа нами были выделены три типа: ваготоники, нормотоники и симпатотоники (рис. 1) [14].

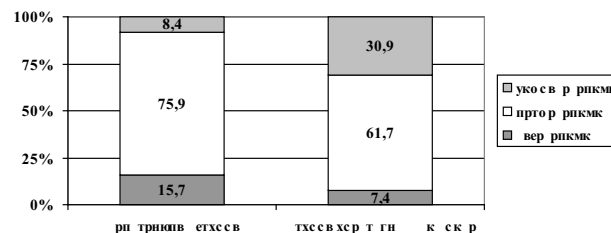


Рис. 1. Процентное соотношение типов вегетативного тонуса у несовершеннолетних контрольной группы и группы употребляющих пиво

В группе употребляющих пиво несовершеннолетних в сравнении с контрольной группой наблюдалось увеличение симпатотонии, что свидетельствовало о нарастании симпатических влияний за счет увеличения напряжения регуляторных систем.

При сравнении показателей спектрального анализа были получены следующие результаты. Показатель HF группы употребляющих пиво был достоверно ниже в сравнении с контрольной группой ($p < 0,001$), показатель LF также был достоверно ниже, чем в контрольной группе ($p < 0,05$), показатель VLF в обеих группах достоверно не различался ($p > 0,05$). Соотношение LF/HF в группе употребляющих пиво было достоверно выше в сравнении с контрольной группой ($p < 0,05$), что говорило о смещении симпатопарасимпатического баланса в сторону преобладания симпатического отдела ВНС. В полном спектре частот TP наблюдалось достоверное уменьшение показателей в группе употребляющих пиво в сравнении с контрольной группой ($p < 0,001$). Достоверное снижение показателей спектрального анализа было подтверждено данными о снижении общей спектральной мощности, что свидетельствовало об усилении симпатических воздействий, приводящих к уменьшению общей мощности спектра.

Для определения особенностей взаимоотношения временных и частотных показателей ВСП у несовершеннолетних, употребляющих пиво, был проведен внутрисистемный корреляционный анализ.

В контрольной группе отмечалась положительная корреляция временного показателя парасимпатической активности RMSSD, PNN50 с мощностью высокочастотного спектра, что свидетельствует о взаимосвязи центрального и автономного контура регуляции. Наблюдалась также положительная связь SDNN, CV, BP с мощностью низкочастотного спектра ($r \geq 0,70$; $p < 0,001$). Показатели симпатической активности ИН, Амо имели отрицательную корреляцию с показателями частотного спектра HF, LF и VLF ($p < 0,001$).

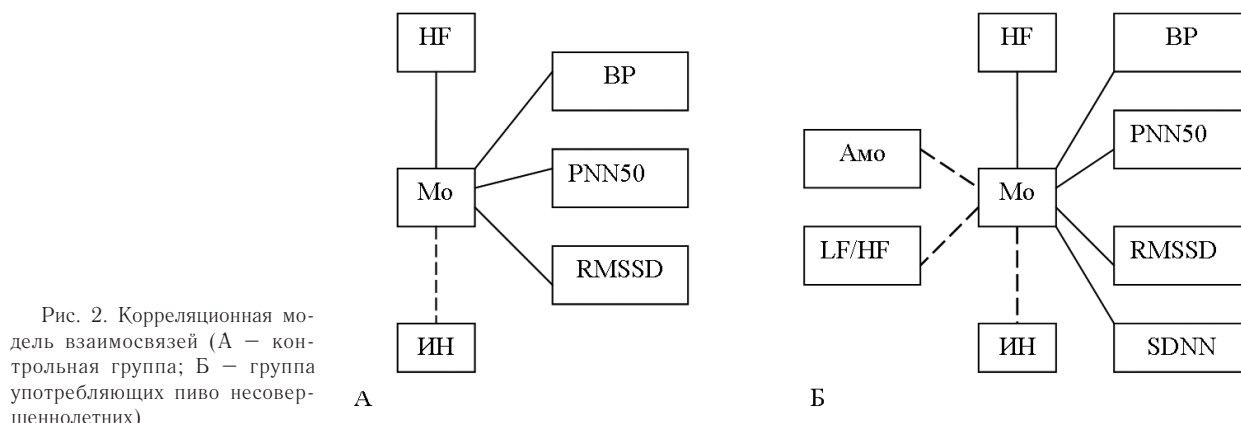


Рис. 2. Корреляционная модель взаимосвязей (А — контрольная группа; Б — группа употребляющих пиво несовершеннолетних)

В группе употребляющих пиво несовершеннолетних временные показатели SDNN, RMSSD, PNN50, CV, BP положительно коррелировали с мощностью высокочастотного спектра, показатели SDNN, CV, BP также имели положительную связь с мощностью низкочастотного и сверхнизкочастотного спектра ($r \geq 0,70$; $p < 0,001$). В этой группе обследованных отмечалось усиление отрицательной связи между показателями парасимпатической и симпатической активности ($p < 0,001$).

Мода является наиболее вероятным уровнем функционирования CCC. Для оценки уровня организации функционирования синусового узла была изучена взаимосвязь Мо с другими показателями ВСР. В контрольной группе нами была выявлена взаимосвязь с показателями ВСР, водитель ритма (Мо) находился в прямой взаимосвязи с параметрами вагусной активности RMSSD, BP, PNN50, в том числе непосредственно со спектральными показателями HF, и в обратной взаимосвязи с параметрами симпатической активности, таким как ИН (рис. 2).

В группе употребляющих пиво учащихся наблюдались прямые взаимосвязи Мо с маркерами парасимпатической активности регуляции ритма сердца (RMSSD, SDNN, pNN50), а также со спектральными показателями высокочастотного компонента ВСР. Следует отметить, что в группе употребляющих пиво отмечалась обратная взаимосвязь с ИН и Амо, характеризующими симпатическую активность регуляции ритма сердца, так, ИН по сравнению с контрольной группой увеличился до $r \geq 0,55$. Обратная взаимосвязь Мо также наблюдалась с показателем LF/HF ($p < 0,001$). Следовательно, для употребляющих пиво несовершеннолетних была характерна более высокая активность отделов ВНС по сравнению с контрольной группой, что, вероятно, может быть связано с употреблением пива.

Таким образом, у несовершеннолетних на фоне пивной алкоголизации наблюдается увеличение уровня показателей частоты сердечных сокращений, повышение тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы при достоверном усилении воздействия центрального контура управления сердечным

ритмом, что может свидетельствовать о негативном влиянии пива на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы.

Список литературы

1. Баевский Р. М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р. М. Баевский, Г. Г. Иванов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. — 2001. — № 3. — С. 106–127.
2. Баевский Р. М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р. М. Баевский, О. И. Кириллов, С. З. Клецкин. — М.: Наука, 1984. — 225 с.
3. Баканов М. И. Влияние алкоголя на обмен веществ у детей и подростков (обзор литературы) / М. И. Баканов // Детский доктор. — 1999. — № 3. — С. 40–41.
4. Березкин Е. А. Практическая кардиоритмография / Е. А. Березкин, А. М. Рубин, Г. А. Утехина. — СПб.: Научно-производственное предприятие «Нео», 2005. — 140 с.
5. Егоров А. Ю. Возрастная наркология / А. Ю. Егоров. — СПб.: Дидактика Плюс; М.: Институт общегуманитарных исследований, 2002. — 272 с.
6. Зарубин Ф. Е. Вариабельность сердечного ритма: Стандарты измерения, показатели, особенности метода / Ф. Е. Зарубин // Вестник аритмологии. — 1998. — № 10. — С. 25–30.
7. Ибатов А. Д. Вариабельность ритма сердца при ортопробе и показатели центральной гемодинамики у больных ишемической болезнью сердца с сопутствующей артериальной гипертензией / А. Д. Ибатов // Российский кардиологический журнал. — 2004. — № 1(45). — С. 13–18.
8. Иванов А. Г. Некоторые аспекты употребления алкогольных напитков подростками и молодежью / А. Г. Иванов // Российский медицинский журнал. — 2004. — № 2. — С. 12–14.
9. Кошкина Е. А. Особенности употребления алкоголя среди молодежи в России на современном этапе / Е. А. Кошкина, В. В. Киржанова и др. // Наркология. — 2007. — № 1. — С. 19–23.
10. Кошкина Е. А. Распространенность наркотических расстройств среди детей и подростков в 2003–2004 гг. / Е. А. Кошкина, В. В. Киржанова // Вопросы наркологии. — 2005. — № 4–5. — С. 5–12.
11. Маркова И. В. Клиническая токсикология детей и подростков. Ч. 2. / И. В. Маркова, В. В. Афанасьев, Э. К. Цыбулькин. — СПб.: Интермедика, 1999. — 400 с.

12. Матвеев Е. В. Использование реабилитационного и диагностического оборудования в антинаркотической профилактической и реабилитационной работе с несовершеннолетними, злоупотребляющими психоактивными веществами : метод. пособие / Е. В. Матвеев, Ю. В. Валентик. — М., 2005. — 199 с.

13. Митягина Т. С. Особенности мозговой гемодинамики у подростков с различным стажем употребления летучих растворителей / Т. С. Митягина, А. В. Грибанов, Н. С. Ишеков // Экология человека. — 2008. — № 2. — С. 39–42.

14. Ноздрачев А. Д. Современные способы оценки функционального состояния автономной (вегетативной) нервной системы / А. Д. Ноздрачев, Ю. В. Щербатых // Физиология человека. — 2001. — Т. 27, № 6. — С. 95–101.

15. Нужный В. П. Пиво в Российской Федерации: новая реальность / В. П. Нужный, В. В. Рожанец // Наркология. — 2007. — № 3(63). — С. 30–41.

16. Подоплекин А. Н. Изменение уровня постоянных потенциалов головного мозга у злоупотребляющих психоактивными веществами подростков / А. Н. Подоплекин // Экология человека. — 2007. — № 1. — С. 39–43.

17. Понамарев С. Б. Анализ вариабельности сердечного ритма в прогнозе динамики артериального давления учащихся старших классов и студентов высшей школы / С. Б. Понамарев, А. А. Половникова, А. Б. Александров и др. // Функциональная диагностика. — 2005. — № 4. — С. 18–24.

18. Пучинский Г. В. Особенности физического состояния у подростков, употребляющих летучие растворители / Г. В. Пучинский, Н. С. Ишеков // Экология человека. — 2008. — № 4. — С. 33–36.

19. Сидоров П. И. Соматогенез алкоголизма : руководство для врачей / П. И. Сидоров, Н. С. Ишеков, А. Г. Соловьев. — М. : МЕДпресс-информ, 2003. — 224 с.

20. DeWit D. J. Age of first alcohol use: A risk factor for the development of alcohol disorders / D. J. DeWit, E. M. Adlaf, D. R. Offord, A. C. Ogborne // Am. J. Psychiatry. — 2000. — Vol. 157. — P. 745–750.

21. Gruber E. Early drinking onset and its association with alcohol use and problem behavior in late adolescence. / E. Gruber, R. J. DiClemente, M. M. Anderson, M. Lodico // Prev. Med. — 1996. — Vol. 25. — P. 293–300.

22. Hawkins J. D. Exploring the effects of age of alcohol use initiation and psychosocial risk factors on subsequent alcohol misuse. / J. D. Hawkins, J. W. Graham, E. Maguin, et al. // J. Stud. Alcohol. — 1997. — Vol. 58. — P. 280–290.

23. Heart Rate Variability. Standards of measurements physiological interpretation and clinical use / Task force of the European society of Cardiology and the North American society of Pacing and Electrophysiology circulation // Heart Rate Variability. — 1996. — Vol. 93. — P. 1043–1065.

24. Pedersen W. Alcohol consumption debut: Predictors and consequences / W. Pedersen, A. Skrandal // J. Stud. Alcohol. — 1998. — Vol. 59. — P. 32–42.

ASSESSMENT OF CARDIAC RHYTHM VARIABILITY IN MINORS DURING BEER ALCOHOLIZATION

L. A. Novikova, N. S. Ishekov

Pomor State University named after M. V. Lomonosov, Arkhangelsk

Peculiarities of cardiac rhythm vegetative regulation in minors during beer alcoholization have been studied. It has been detected that during beer consumption the minors had a high level of cardiac rate indices, hypertension of the sympathetic part of the autonomic division of the nervous system under reliable intensive impact of cardiac rhythm central control circuit, what showed negative impact of beer on functional state of the cardiovascular system.

Key words: cardiac rhythm variability, minors, beer alcoholization.

Контактная информация:

Новикова Любовь Альбертовна — аспирант кафедры возрастной физиологии и валеологии Поморского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Адрес: 163060, г. Архангельск, ул. Урицкого, д. 56

Тел.: (8182) 26-54-27, 23-62-78

E-mail: lubovnovikova@mail.ru

Статья поступила 01.06.2009 года