

**Гумарова Л.Ж.¹, Корнелиссен Ж.²,
Абылайханова Н.Т.³, Кудайбергенов А.Ж.⁴**

¹кандидат биологических наук, и.о. профессора, e-mail: Lyazzat.Gumarova@kaznu.kz

²PhD, профессор, Университет Миннесоты, США, г. Миннеаполис, e-mail: corne001@umn.edu

³кандидат биологических наук, и.о. доцента, e-mail: Nurzhanat.Ablaihanova@kaznu.kz

⁴студент магистратуры, e-mail: mukysh@gmail.com

^{1,3,4}Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

**ВЛИЯНИЕ ИЗБЫТОЧНОЙ МАССА ТЕЛА
НА ПОКАЗАТЕЛИ СУТОЧНЫХ РИТМОВ ГЕМОДИНАМИКИ**

С точки зрения обусловленного числа случаев смерти основным фактором риска развития неинфекционных заболеваний в глобальных масштабах является повышенное кровяное давление, излишний вес и ожирение по важности следуют за ним. В данном исследовании мы ставили целью изучить влияние показателей индекса массы тела на суточные ритмы основных параметров гемодинамики практически здоровых студентов. В исследованиях приняли участие практически здоровые студенты-добровольцы обоего пола (N=78) в возрасте от 17 до 27 лет, средний возраст – $20,7 \pm 2,78$ лет, преимущественно казахской национальности (97%). Индекс массы тела соответствовал норме в данной возрастной группе для $\approx 66\%$ изученной популяции, выявлены студенты с недостаточной массой тела (дефицитом), с индексом массы тела (ИМТ) в диапазоне 16–18,5, их доля составила 12,3% выборки. Количество студентов с избыточной массой тела составило 20% в данной выборке, студенты ожирением составили 1,54% от данной выборки. Данные многосуточного мониторинга артериального давления и частоты сердечных сокращений (ЧСС) показали, что среднегрупповые значения мезоров этих параметров у девушек с избыточной массой тела выше, чем таковые у студентов с нормальным ИМТ, однако различия находятся в пределах разброса значений, т.е., статистически значимых различий не обнаружено, отклонения в хроноструктурных параметрах гемодинамики (амплитуде суточного ритма и положениях акрофаз) также не коррелировали с ИМТ у девушек. В то же время у юношей обнаружены положительные корреляции по ряду показателей гемодинамики с ИМТ.

Ключевые слова: превышение массы тела, хроноструктура, суточное мониторирование артериального давления и частоты сердечных сокращений, молодые люди.

Gumarova L.¹, Cornelissen G.², Ablaihanova N.³, Kudaibergenov A.⁴

¹candidate of biological sciences, acting professor, e-mail: Lyazzat.Gumarova@kaznu.kz

²PhD, professor, University of Minnesota, USA, Minneapolis, e-mail: corne001@umn.edu

³PhD, acting associate professor, e-mail: Nurzhanat.Ablaihanova@kaznu.kz

⁴master-student, e-mail: mukysh@gmail.com

^{1,3,4}Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty

**The influence of excessive body weight on the parameters
of circadian hemodynamic rhythms**

In terms of the attributable number of deaths, the main risk factor for non-communicable diseases globally is hypertension, obesity and obesity follow it in importance. In this study we studied the influence of body mass index indices on the circadian rhythms of the basic parameters of the hemodynamics. Practically healthy volunteer students of both sexes (N = 78), aged 17 to 27, with an average age of 20.7 ± 2.78 years, predominantly Kazakh ethnicity (97%) took part in the studies. Students with normal body mass index (BMI) in this age group are about 66% of the studied population, also we identified students with insufficient body weight (deficiency), with a body mass index in the range 16–18.5, their percentage was 12.3% of this sample. The percentage of students with overweight was 20%, obese students were

1.54% of this sample. According 7-days ABPM data the mean values of MESORs in overweight female students are higher, but do not have statistically significant differences comparing with normal weight students, vascular variability anomalies (Circadian Hyper_Amplitude_Tension (CHAT), ecphasia) also do not correlate with BMI in young women. However, young men have positive positive correlations between hemodynamic parameters (SBP, DBP and DP) and body mass index.

Key words: overweight, chronostructure, ambulatory blood pressure monitoring, young people

Гумарова Л.Ж.¹, Корнелиссен Ж.², Абылайханова Н.Т.³, Кудайбергенов А.Ж.⁴

¹биология ғылымдарының кандидаты, профессор м.а., e-mail: Lyazzat.Gumarova@kaznu.kz

²PhD, профессор, Миннесота университеті, АҚШ, Миннеаполис қ., e-mail: corne001@umn.edu

³биология ғылымдарының кандидаты, доцент м.а., e-mail: Nurzhanat.Ablaihanova@kaznu.kz

⁴магистратура студенті, e-mail: mukysh@gmail.com

^{1,3,4}Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.

Артық дене салмағының гемодинамиканың циркадиан ырғақтарының көрсеткіштеріне әсері

Адам өлімінің себептеріне байланысты инфекциялық емес ауруларды дамытудың негізгі тәуекел факторы артериялық қысымның жоғарылауы, маңыздылық бойынша одан кейін семіздік пен семіру болып келеді. Бұл жұмыстың негізгі мақсаты – дене салмағының индекстерінің іс жүзінде сау студенттердің гемодинамикасының негізгі параметрлерінің тәуліктік ырғақтарына әсерін зерттеу. Зерттеулерде дене сау, өз еркімен қатысқан, 78 студенттер, жастары 17-ден 27-ге дейін аралығында, орта жасы $20,7 \pm 2,78$, ұлты көбінесе қазақтар (97%) қатысқан. Зерттелінген адамдар шамамен 66% дене салмағының индексі (ДСИ) осы жас тобының нормасына сәйкес келеді. Дене салмағы нормадан төмен, ДСИ 16-18,5 аралығында студенттер анықталған, осы үлгіде олардың пайыздық үлесі 12,3% құрады. Бұл үлгідегі артық салмағы бар студенттер саны 20 пайыз құрады, семіздігі бар студенттер бұл үлгіде 1,54 пайыз болып анықталған. Қан қысымы мен жүрек соғу жиілігінің бірнеше тәуліктік мониторингінің мәліметтері бойынша осы параметрлердің мезорлардың орташа топ мәндері ДСИ қалыпты студенттермен қарағанда артық салмақ жоғары қыздарда жоғары болғанымен, айырмашылықтар құндылықтар таралуының шегінде тұр, яғни ешқандай статистикалық маңыздылығы бар айырмашылықтар табылмаған және гемодинамикалық хроноструктуралық параметрлері (тәуліктік ырғақтардың амплитудаларының ауытқулары және акрофазалардың уақыттарының жылжуы) қыздар студенттердің дене салмағының индексімен корреляциялары анықталған жоқ. Алайда, жігіт студенттердің дене салмағында индекстің бірқатар гемодинамикалық параметрлері (систолалық пен диастолалық қысымдары мен екеленген өнім) мен оң корреляциялары табылған.

Түйін сөздер: дене салмағының жоғары болуы, хроноструктура, қан қысымының және жүрек соғу жиілігінің тәуліктік мониторингі, жас адамдар.

Введение

Согласно классификации ВОЗ, имеется четыре основных типа неинфекционных заболеваний (хронических болезней): сердечно-сосудистые болезни, онкологические заболевания, хронические респираторные болезни и диабет. Среди них сердечно-сосудистые заболевания играют особую роль. В 1990 году доля смертей от сердечно-сосудистых заболеваний в возрасте до 70 лет было 46,7% в экономически развивающихся странах по сравнению с 26,5% в развитых странах (Keagney, 2001: 217; Murgau, 1994: 141). Здесь наша страна находится на «лидирующих» позициях: по статистике ВОЗ Казахстан по данным 2008 года занимает 3-е место в мире по смертности от сердечно-сосудистых заболеваний среди мужчин (1-е – Науру, 2-е – Туркменистан, 3-е – РК), 9-место среди

женщин (Маршалловы острова, Туркменистан, Азербайджан, Афганистан, Сомали, Тувалу, Узбекистан, Таджикистан, Казахстан) (Global Health Observatory Data Repository, 2017: 1). Согласно статистическим данным Минздрава РК заболеваемость сердечно-сосудистыми заболеваниями в 2011 году составила 1 890 398 человек, 2 103 129 человек с сердечно-сосудистыми заболеваниями обратились в лечебно-профилактические организации РК в 2012 году (Стат. жинақ, 2013: 28).

По последним данным ВОЗ (опубликованным на начало 2017 года), где указаны статистические данные для 172 стран за 2012 год, Казахстан занимает теперь уже 2-е место в мире по уровню смертности от сердечно-сосудистых заболеваний с цифрой 635,5 на каждые 100.000 человек, после Туркменистана. С учетом гендерных различий: мужчины РК имеют показатель 808,1 на каждые

100.000 (2-е место в мире), женщины – 515,2 и занимают 4-е место в мире, после Туркмении, Таджикистана и Афганистана (Global Health Observatory Data Repository, 2017: 1).

Важнейшим фактором, запускающим сердечно-сосудистый континуум, является артериальная гипертензия (Thom, 2006: 85). По данным комитета экспертов ВОЗ, артериальная гипертензия встречается у 15-25% взрослого населения, частота ее увеличивается с возрастом и регистрируется более чем у 50% людей старше 65 лет. Артериальная гипертензия длительное время протекает без явных клинических симптомов. Однако достаточно скоро она может привести к возникновению острых нарушений мозгового кровообращения (транзиторная ишемическая атака, ишемический или геморрагический инсульт) и развитию гипертрофии миокарда. Кроме того, артериальная гипертензия является фактором риска атеросклероза и возникновения инфаркта миокарда.

Изменяемые поведенческие факторы риска, такие как употребление табака, недостаточная физическая активность, нездоровое питание и вредное употребление алкоголя повышают риск развития таких физиологических изменений, как повышенное артериальное давление, излишний вес/ожирение, гипергликемия (высокие уровни глюкозы в крови) и гиперлипидемия (высокие уровни жира в крови), увеличивающих в свою очередь риск развития неинфекционных заболеваний (НИЗ) (Noncommunicable diseases, 2018: 1). С точки зрения обусловленного числа случаев смерти основным фактором риска развития НИЗ в глобальных масштабах является повышенное кровяное давление, за ним следуют излишний вес и ожирение и повышенное содержание глюкозы в крови.

Изменение образа жизни может оказать значительное влияние на сердечно-сосудистую систему по сравнению со стандартными медицинскими процедурами: наблюдаются значительное уменьшение массы тела, окружности талии, артериального давления, уровня липидов и глюкозы в крови у людей с избыточным весом и ожирением. В литературе имеются данные о благоприятных эффектах изменения образа жизни, которые поддерживались до трех лет (Galani, 2007: 348).

В данном исследовании мы ставили целью изучить влияние показателей индекса массы тела на суточные ритмы основных параметров гемодинамики практически здоровых студентов.

Материалы и методы исследования

В исследованиях приняли участие практически здоровые студенты-добровольцы обоего пола (N=78), в возрасте от 17 до 27 лет, средний возраст $21,17 \pm 3,17$ лет, преимущественно казахской национальности (97%). В качестве практически здоровых были приняты испытуемые, не имеющие жалоб, с хорошим самочувствием и постоянно посещающие учебные занятия. Индекс массы тела (ИМТ) определяли по стандартной формуле $ИМТ = \text{масса тела} / \text{рост}^2$ (кг/м²) (WHO E.C., 1995: 7). Для определения суточных ритмов гемодинамики было проведено суточное мониторирование артериального давления и ЧСС 7-дневной продолжительностью с частотой каждые 30 минут, для регистрации были использованы мониторы ТМ -2430 (A&D, Japan). Данные проанализированы с использованием программы сфигмохрон (Cornelissen, 1993: 48; Cornelissen, 2004:86; Halberg, 2009: 35), включающей в себя параметрические и непараметрические тесты. Двухкомпонентная модель, состоящая из косинусоиды с ожидаемыми периодами 24 и 12 часов, параметрически, методом наименьших квадратов, подбирается в соответствии с данными, оценивает мезор (M), 24-часовую и 12-часовую удвоенные амплитуды (2A), а также акрофазы (ϕ) (Halberg, 1980: 440; Cornelissen, 2005: 812; Refinetti, 2007: 325; Gumarova, 2013:28).

Результаты исследования и их обсуждение

Испытуемые, индекс массы тела (ИМТ) которых соответствовал нормальным показателям для данной возрастной группы, составляли ≈ 63 % изученной популяции, выявлены студенты с недостаточной массой тела (дефицитом), с индексом массы тела в диапазоне 16-18,5, их процент составил 12,8 % выборки. Количество студентов с индексом массы тела в пределах 25 – 30, т.е., с избыточной массой тела, составил 20,5 % в данной выборке, двое студентов из 78 имели индекс массы тела, соответствующий 1 степени ожирения, еще один оказался со второй степенью ожирения (ИМТ = 36,42), в процентном отношении они составляют 3,8 % от данной выборки. При расчете процентного соотношения распределения по ИМТ с учетом пола (рисунок 1) половой диморфизм наиболее выражен в отношении людей с дефицитом массы тела, среди юношей доля лиц с дефицитом массы тела составила 6,45%, в то время как у девушек таковая составляет 16,66%.

В среднем у юношей (31 человек) вес тела составил $72,6 \pm 14$ кг при росте $176,9 \pm 6,5$ см, ИМТ (индекс массы тела) – $23,19 \pm 4,36$, средний возраст $21,13 \pm 3,16$ лет. У девушек (47 человек) вес тела составил $57,06 \pm 10,4$ кг при росте $162,55 \pm 5,74$ см, ИМТ – $21,6 \pm 3,8$, средний возраст составил $21,18 \pm 3,18$.

Усредненные среднесуточные данные по гемодинамике для всей группы в целом следующие: мезор систолического артериального давления (САД) составил $120,1 \pm 12,13$ мм.рт.ст.,

мезор диастолического артериального давления (ДАД) – $71,0 \pm 6,56$ мм.рт. ст., мезор частоты сердечных сокращений (ЧСС) составил $75,1 \pm 7,39$ уд/мин., среднесуточное пульсовое давление (ПД) составляло $49,4 \pm 6,94$ мм.рт. ст., показатель двойного произведения (ПДП), или индекс Робинсона – $92,4 \pm 15,45$, т.е., среднегрупповые значения соответствуют норме, хотя в обследованной группе студентов и были обнаружены данные с отклонениями по тем или иным показателям гемодинамики.

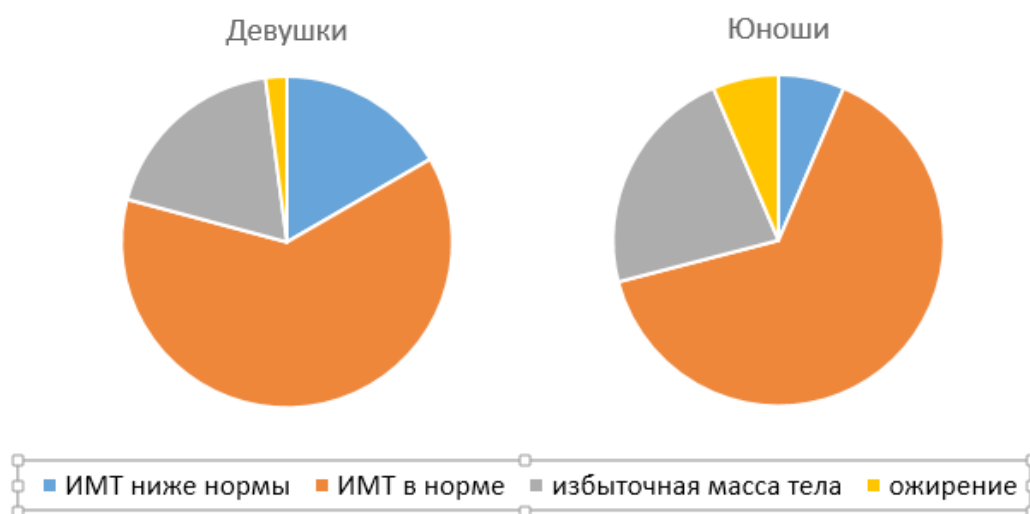


Рисунок 1 – Процентное соотношение лиц с нормальным ИМТ, избыточной массой тела, ожирением и дефицита массы тела в студенческой популяции

Данные холтеровского суточного мониторинга артериального давления и ЧСС (СМАД) показали, что среднегрупповые значения мезоров этих параметров у девушек с избыточной массой тела выше, чем таковые у студентов с нормальным ИМТ, однако различия находятся в пределах разброса значений, т.е., статистически значимых различий не обнаружено (таблица 1). Девушки с избыточной массой тела имели показатели гемодинамики в пределах нормы: в среднем по данной группе испытуемых среднесу-

точные значения САД составляли $116,95 \pm 21,39$ мм.рт.ст., ДАД = $72,65 \pm 18,82$ мм.рт.ст., ЧСС = $77,66 \pm 18,65$ уд/мин.

Мезор-гипертензии у молодых женщин в данной выборке обнаружено не было. Однако имели место отклонения в других хроноструктурных параметрах гемодинамики: амплитуде суточного ритма и положениях акрофаз, причем ИМТ этих девушек был в пределах нормы. Так, у испытуемой AsAb обнаружено превышение амплитуды суточного ритма САД и ЧСС (таблица 2):

Таблица 1 – Среднегрупповые показатели мезоров девушек с нормальной массой тела (1-я группа) и девушек с избыточной массой тела (2-я группа)

ИМТ	Мезор САД, мм.рт.ст.	Мезор ДАД, мм.рт.ст.	Среднесуточное ПД, мм.рт.ст.	Индекс Робинсона, среднесут.	Мезор ЧСС, уд/мин.
18,5-24,9	$112,88 \pm 7,73$	$67,27 \pm 4,4$	$45,9 \pm 4,25$	$85,43 \pm 9,12$	$74,45 \pm 5,91$
25-29,9	$116,9 \pm 3,68$	$72,5 \pm 1,13$	$44,39 \pm 2,74$	$92,29 \pm 6,53$	$77,65 \pm 8,7$

Таблица 2 – Хронобиологические показатели СМАД испытуемой AsAb (ж., 20 лет, ИМТ 21,83, N = 215)

	Систолическое АД (мм.рт.ст.)		Диастолическое АД (мм.рт.ст.)		ЧСС (уд/мин)	
	Величина показателя	Половозрастной нормокоридор	Величина показателя	Половозрастной нормокоридор	Величина показателя	Половозрастной нормокоридор
Мезор	119,1	93-123,4	70,1	58,2-79,5	79,4	65,5-88,6
Удвоен. амплитуда	43,36*	1,75-30,86	23,89	1,92-25,55	38,37*	4,61-33,58
Акрофаза	14:38	9:25-19:37	14:47	11:28-17:30	15:07	10:45-18:29

Примечание: * – хронобиологические показатели, выходящие за пределы нормокоридора, соответствующего возрасту и полу испытуемой

При нормальных среднесуточных значениях АД и ЧСС, помимо высоких суточных амплитуд САД и ЧСС (таблица 2), анализ данных суточного холтеровского мониторирования ЭКГ у данной студентки выявил многочисленные желудочковые экстрасистолы по типу квадригеминии.

Молодой человек с 1 степенью ожирения (ИМТ = 34,89) имел артериальную гипертензию

со следующими показателями суточного ритма (табл.3): мезорную гипертензию (150,4/91,5) и тахикардию (105,4 уд/мин) при нормальных суточных амплитудах АД и ЧСС (табл.3). Испытуемый же со 2 степенью ожирения (ИМТ = 36,42) имел показатели гемодинамики в пределах нормы, хотя эти показатели и были выше среднестатистических показателей его половозрастной группы.

Таблица 3 – Хронобиологические показатели СМАД испытуемого AzI (муж., 22 года, ИМТ = 34,89, N = 59)

	Систолическое АД (мм.рт.ст.)		Диастолическое АД (мм.рт.ст.)		ЧСС (уд/мин)	
	Величина показателя	Половозрастной нормокоридор	Величина показателя	Половозрастной нормокоридор	Величина показателя	Половозрастной нормокоридор
Мезор	150,4*	98,4-135,1	91,5*	60,3-87,2	105,4*	56,4-91,2
Удвоенная амплитуда	30,37	6,4-39,40	16,80	4,84-29,80	20,51	5,26-36,20
Акрофаза	20:42	11:48-17:40	19:47	11:08-16:48	18:28	11:44-17:20

Примечание: * – хронобиологические показатели, выходящие за пределы нормокоридора, соответствующего возрасту и полу испытуемого

Регрессионный анализ на наличие корреляционных связей между ИМТ и различными хронобиологическими показателями гемодинамики выявил в целом очень низкие показатели корреляции в данной выборке. Показатели со значениями корреляции более 0.5 выявлены только по диастолическому артериальному давлению и индексу Робинсона, а также отдельно для юношей по систолическому артериальному давлению. В случае диастолического АД показатель $r = 0,503$, $p = 0,0005$, t стат. = 3,77, при выполнении данного анализа с учетом пола выявлены стат. достоверность корреляции только для юношей: $r = 0,556$, $p = 0,016$ и отсутствие достоверности корреляции с индексом массы тела для деву-

шек. Коэффициент корреляции при линейном регрессионном анализе между ИМТ и индексом Робинсона в целом по группе составил $r = 0,511$ при $p = 0,00039$, отдельно для юношей коэффициент корреляции выше: $r = 0,66$ при $p = 0,0028$, и эти показатели не коррелируют между собой для девушек ($r = 0,2$).

Корреляция между систолическим артериальным давлением и индексом массы тела для юношей составляет $r = 0,52$, $p = 0,03$, для девушек же эти показатели практически не коррелируют между собой. Корреляция между ИМТ и пульсовым давлением (рисунок 3) низкая ($r = 0,294$, $p = 0,052$) в целом по обследованной группе, в то время, как известна высокая корреляция

этих показателей для пожилых людей (Martins D, 2002, 538). Половой диморфизм по данному показателю также присутствует: корреляция не-

сколько более выражена для юношей по сравнению с девушками (рисунок 3), при этом в обеих подгруппах корреляции недостоверны.

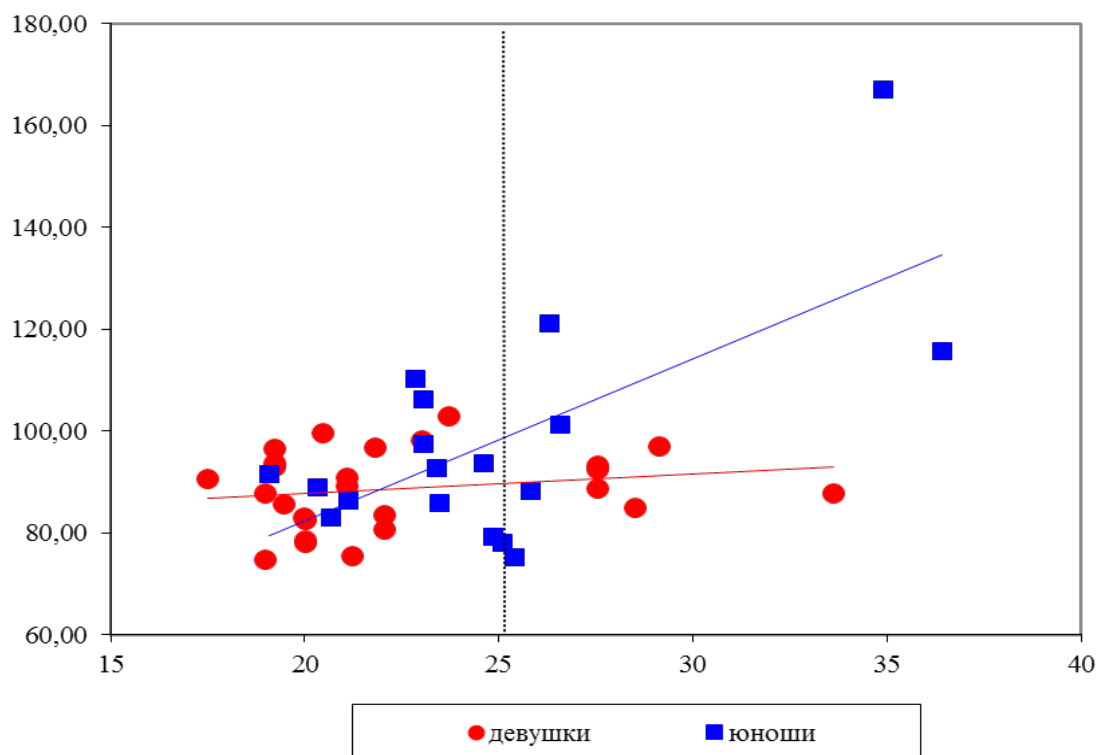


Рисунок 2 – Регрессионный анализ зависимости индекса Робинсона от индекса массы тела практически здоровых молодых людей

Регрессионный анализ на наличие корреляционных связей между ИМТ и суточной амплитудой суточных ритмов САД, ДАД, пульсового давления и показатель двойного произведения показал отсутствие значимых корреляций. Корреляционные связи между ИМТ и акрофазами суточных ритмов САД, ДАД, пульсового давления и двойного произведения также не обнаружены.

Согласно данным, опубликованным Казахской академией питания, более половины населения Казахстана страдают избыточной массой тела и ожирением. «В 2008 году каждая вторая женщина (50,6%) и несколько меньший процент мужчин (45,4%) в возрасте 25-59 лет имели избыточную массу тела (29% женщин и 34,4% мужчин) или ожирение (25,7% женщин и 11% мужчин). Эти состояния встречались в 4,5 раза реже среди мужчин (10,2%) и женщин (11,5%) в возрасте 15-24 года. Исследования, проведенные Казахской академией питания в 2012 году, показали, что сред-

няя распространенность избыточной массы тела составила 30,6% у женщин и 36,8% у мужчин; средняя распространенность ожирения составила 27,6% у женщин и 15,9% у мужчин. Это говорит о том, что более половины населения Казахстана страдают избыточной массой тела и ожирением. Что касается детей, то каждый пятый ребенок в возрасте от 1 до 14 лет (21,5%) страдали избыточной массой тела и ожирением, причем половина из них – ожирением» (Казахская академия питания, 2017: 6). Однако, согласно данным Фурсова и соавт. (Fursov K., 2017: 916) в 2016 году частота случаев с избыточной массой тела и ожирением составила 180,7 на каждые 100 000 населения, в том числе лица с ожирением составляют 91,2 на каждые 100 000 человек, возрастной диапазон выборки авторами не указан. Эти данные гораздо ниже показателей, указанных Казахской академией питания.

Наша выборка в возрастном диапазоне 17-27 лет находится на стыке вышеперечисленных воз-

растных групп, причем 70 из 79 студентов имели возраст до 24 лет, возможно поэтому наши результаты по доле людей с избыточной массой тела в 20,5% вместе с 3,8 % лиц с ожирением отличаются от данных (Казахская академия питания, 2017: 6). Обращает на себя внимание име-

ющаяся доля молодых людей с недостаточной массой тела (дефицитом веса), которая составляет 12,8% от данной выборки (рисунок 1). Недоедание, как одна из возможных причин ухудшения здоровья населения РК, также упоминается некоторыми авторами (Fursov, 2017: 916).

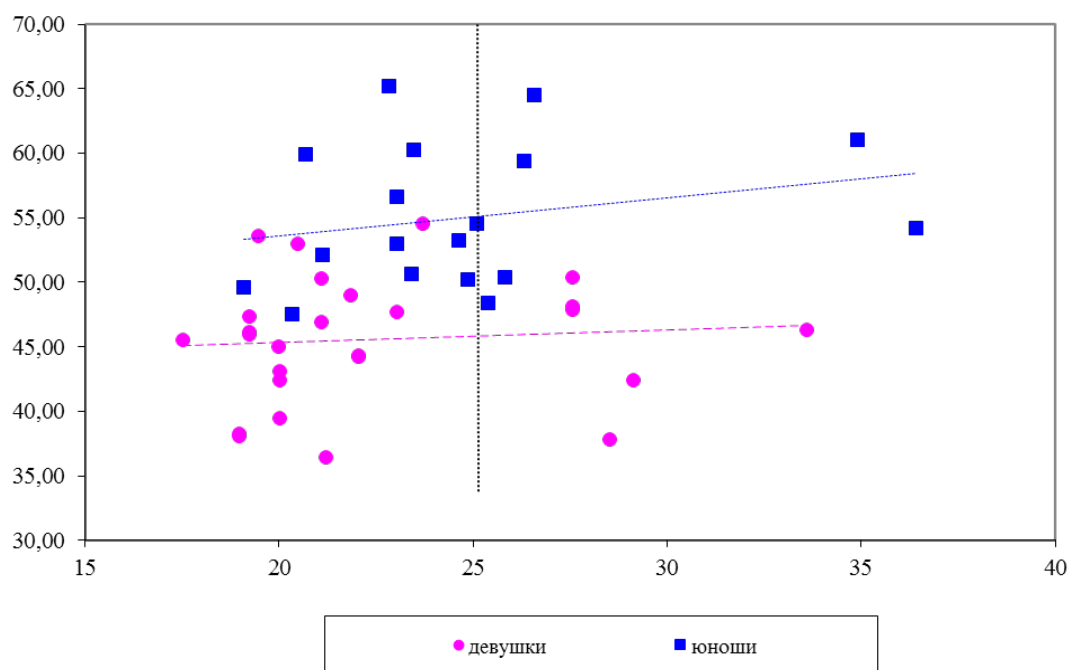


Рисунок 3 – Регрессионный анализ зависимости пульсового давления от индекса массы тела практически здоровых молодых людей

Известны многочисленные данные о высокой положительной корреляции между ИМТ и показателями давления (Galani, 2007: 348; Martins, 2002: 538; Falkner, 2006: 195). Широко обследованы на предмет зависимости артериального давления от ИМТ лица старше 40 лет (Galani, 2007: 348; Martins, 2002: 538), а также дети и подростки (Falkner, 2006: 195; Denney-Wilson, 2008:566). При этом у подростков (учеников 10 класса) такая корреляция обнаруживается только у юношей, среди множества других показателей, в то время как у девушек такой корреляции АД с превышением массы тела и ожирением нет, при том, что таковая присутствует для уровня инсулина, холестерина липопротеинов высокой плотности ($P < 0.001$), а также высокочувствительного С-реактивного белка ($P < 0.001$) (Denney-Wilson, 2008:566).

Помимо возраста и пола на зависимость уровня артериального давления от индекса массы тела. влияет этническая составляющая. Так,

известно, что риск появления сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе гипертонии, при низких показателях ИМТ выше у азиатов, чем у европеоидов, при этом данные отличаются, например, у филиппинцев по сравнению с корейцами, имеют сходные показатели и жителей Гонконга и Тайваня, но отличаются в разных частях Китая (WHO EC, 2004: 159). Эксперты ВОЗ объясняют обнаруженные различия тем, что количество жировой ткани может быть достаточно высоким у азиатов и при низких (для европеоидов) ИМТ, и рекомендуют снизить пороговые показатели ИМТ. По ассоциации с продолжительностью жизни, как одному из существенных показателей состояния здоровья, оптимальный индекс массы тела для представителей негроидной расы имеет верхний предел выше (23-30), чем для представителей европеоидной расы (23-25) (Kevin, 2003:187). В исследованной нами группе практически здоровых студентов преимущественно казахской национальности, отно-

сящейся к южносибирской, переходной между монголоидной и европеоидной большими расами (Аргынбаев, 1988: 194), обнаружена корреляция с ИМТ между только по диастолическому артериальному давлению и показателю двойного произведения, а также только для юношей по систолическому артериальному давлению. Для девушек корреляции недостоверны по всем исследованным нами показателям.

Столь незначительное влияние ИМТ на сосудистые показатели у девушек можно объяснить действием эстрогена, преимущественно в виде эстрадиола, которые, как считается, играют важную роль в кардиозащите (Lagranha, 2018: 190). Кардиопротекция эстрогена может быть приписана эффектам как для экспрессии генов, так и для сигнальных каскадов, связанных с мембранными рецепторами на уровне клеток гладкой мускулатуры сосудов и других клеток сердечно-сосудистой системы (Filardo, 2005: 362; Revankar, 2005: 1625). Механизмы, лежащие в основе этого действия, включают в числе прочих работу нервных центров, расположенных в стволе головного мозга и контролирующих симпатиче-

скую активность, трансдуцируя афферентные сигналы от артериальных барорецепторов, а также центральных и периферических хеморецепторов, реагирующих на изменения сердечно-сосудистого статуса (Mifflin, 1992; Ciriello, 1994: 346; Machado, 1997: 533; Colombari, 1996: 1225). Таким образом, избыточная масса тела в изученной популяции коррелирует с среднесуточными значениями показателя двойного произведения, диастолического артериального давления, а также, только у юношей выявлена слабая корреляция ИМТ с мезором систолического артериального давления. У молодых мужчин с ожирением и избыточной массой тела обнаружены нарушения variability суточного ритма гемодинамики, в то время как у девушек с избыточной массой тела в исследованной выборке нарушений не обнаружено.

Работа выполнена при поддержке гранта МОН РК № AP05133311 «Изучение хронофизиологических механизмов адаптации сердечно-сосудистой системы человека к социально-экологическим и абиотическим факторам окружающей среды»

Литература

- Kearney P.M., Whelton M., Reynolds K., Muntner P., Whelton P., He J.. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. // Lancet. – 2005. – Vol.365. – p.217-223.
- Murray C.J.L., Lopez A.D. Global comparative assessments in the health sector: disease burden, expenditures and intervention packages. // Geneva: WHO. – 1994. – P. 141–156
- Global Health Observatory Data Repository. Cardiovascular diseases and diabetes, deaths per 100,000. Data by country // World Health Organization. 2017 <http://apps.who.int/gho/data/node.main.A865?lang=en>
- Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2012 году. // Стат. Жинақ – Астана, 2013. – 316 б.-казакша, орысша
- Thom T., Haase N., Rosamond W., Howard V.J. Heart disease and stroke statistics – 2006 update: a report from the American heart association statistics committee and stroke statistics subcommittee // Circulation. – 2006. – Vol.113. – P. 85-151.
- Noncommunicable diseases // World health organization. Media Centre. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/en/>
- Galani C., Schneider H. Prevention and treatment of obesity with lifestyle interventions: review and meta-analysis // Int J Public Health. – 2007. – Vol. 52. – P. 348–359
- WHO Expert Committee. Physical status: the use and interpretation of anthropometry.// World Health Organization Technical Report Series. World Health Organization. 1995.- Vol. 854. – P.452
- Cornelissen G., Otsuka K., Halberg F. Blood pressure and heart rate chronome mapping: a complement to the human genome initiative. // Chronocardiology and Chronomedicine: Humans in Time and Cosmos. Tokyo: Life Science Publishing. – 1993. – P. 16-48.
- Cornelissen G., Halberg F., Bakken E.E., Singh R.B., Otsuka K., Tomlinson B., Delcourt A., Toussaint G., Bathina S., Schwartzkopf O., Wang Z.R., Tarquini R., Perfetto F., Pantaleoni G.C., Jozsa R., Delmore P.A., Nolley E. 100 or 30 years after Janeway or Bartter, Healthwatch helps avoid „flying blind“ // Biomed & Pharmacother. – 2004. – Vol. 58 (Suppl 1). – P. 69-86.
- Halberg F., Cornelissen G., Otsuka K., Siegelova J., Fiser B., Dusek J., Homolka P., Sanchez de la Pena S., Singh R.B., BIOS-COS project. Extended consensus on means and need to detect vascular variability disorders (VVDs) and vascular variability syndromes (VVSs). // Leibniz-Online. – 2009. – Nr. 5, 2009. – P. 1-35
- Halberg F. Chronobiology: methodological problems // Acta med rom. – 1980. – Vol.18. – P.399-440.
- Cornelissen G, Halberg F. Chronomedicine. In: Armitage P, Colton T. Encyclopedia of Biostatistics // Chichester: John Wiley & Sons. – 2005. – P. 796-812.
- Refinetti R, Cornelissen G, Halberg F. Procedures for numerical analysis of circadian rhythms. // Biological Rhythm Research. – 2007. – Vol. 38 (4). – P. 275-325.

Gumarova L, Cornelissen G, Halberg F, Mansharipova A, Otsuka K, Syutkina E, Masalov A, Chibisov S, Frolov V. Duration of ABPM as an important prerequisite for a reliable diagnosis of vascular variability disorders (VVDs). // Вестник РУДН, серия Медицина. – 2013. – №1. – С.27-33

Martins D., Tareen N., Pan D.Y., Norris K. The relationship between body mass index and pulse pressure in older adults with isolated systolic hypertension // American Journal Of Hypertension. – 2002. – Vol.15. – Issue 6. – P. 538-543

Казахская академия питания. Избыточная масса тела и ожирение в Казахстане. // Министерство образования и науки Республики Казахстан. – 2017 – 8 с. https://www.zdrav.kz/sites/default/files/медиа_рус.pdf

Fursov K., Ospanov O., Fursov A. Prevalence of obesity in Kazakhstan // Australasian Medical Journal. – 2017. – Vol.10(11). – P.916-920

Falkner B., Gidding S.S., Ramirez-Garnica G., Wiltrout S.A., West D., Rappaport E.B. The relationship of body mass index and blood pressure in primary care pediatric patients. // The Journal of Pediatrics. – 2006. – Vol. 148, Issue 2. – P. 195-200

Denney-Wilson E., Hardy L.L., Dobbins T., Okely A.D., Baur L.A. Body mass index, waist circumference, and chronic disease risk factors in Australian adolescents. // Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine. – 2008. – Vol.162(6). – P.566-73

WHO Expert Consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies // Lancet. – 2004. – Vol 363. – Issue 9403.- P.157-63

Kevin R. Fontaine, David T. Redden, Chenxi Wang, Andrew O. Westfall, David B. Allison. Years of Life Lost Due to obesity. // JAMA. – 2003. – Vol. 289(2). – P. 187–193.

Аргынбаев Х., Исмагулов О. Казахи. // Народы мира: историко-этнографический справочник. М.: Советская энциклопедия. – 1988. – с. 194-196

Lagranha C.J., Silva T.L.A., Silva S.C.A., Braz G.R.F., da Silva A.I, Fernandes M.P., Sellitti D.F. Protective effects of estrogen against cardiovascular disease mediated via oxidative stress in the brain // Life Sciences. – 2018, Vol.192. – P 190-198

Filardo E.J., Thomas P. GPR30: a seven-transmembrane-spanning estrogen receptor that triggers EGF release // Trends Endocrinol. Metab. – 2005. – Vol.16 (8). – P. 362-367

Revankar C.M., Cimino D.F., Sklar L.A., Arterburn J.B., Prossnitz E.R. A transmembrane intracellular estrogen receptor mediates rapid cell signaling // Science. – 2005. – Vol. 307 (5715). – P. 1625-1630

Mifflin S.W. Arterial chemoreceptor input to nucleus tractus solitaries // American Journal of Physiology. – 1992. – Vol. 263 (2 Pt 2). – P. 368-375

Ciriello J., Schultz C.G., Roder S. Collateral axonal projections from ventrolateral medullary non-catecholaminergic neurons to central nucleus of the amygdala // Brain Research. – 1994. – Vol. 663, No. 2. – P. 346-351

Machado B.H., Mauad H., Chianca Junior D.A., Haibara A.S., Colombari E.. Autonomic processing of the cardiovascular reflexes in the nucleus tractus solitarii // Braz. J. Med. Biol. Res. – 1997. – Vol. 30 (4). – P. 533-543

Colombari E., Menani J.V., Talman W.T. Commissural NTS contributes to pressor responses to glutamate injected into the medial NTS of awake rats // Am. J. Phys. – 1996. – Vol. 270, P. 1220-1225.

References

Argynbayev H., Ismagulov O. (1988) **Kazahi. Narody mira: istoriko-etnograficheskiy spravochnik. M.: Sovetskaja encyklopedija**, pp. 194-196

Ciriello J., Schultz C.G., Roder S. (1994) Collateral axonal projections from ventrolateral medullary non-catecholaminergic neurons to central nucleus of the amygdala. *Brain Res.*, vol. 663 (2), pp. 346-351

Colombari E., Menani J.V., Talman W.T. (1996) Commissural NTS contributes to pressor responses to glutamate injected into the medial NTS of awake rats. *Am. J. Phys.*, Vol. 270 (6 Pt 2), pp. R1220-1225

Cornelissen G., Halberg F. (2005) Chronomedicine. In: Armitage P, Colton T. *Encyclopedia of Biostatistics*. Chichester: John Wiley & Sons, pp. 796-812.

Cornelissen G., Halberg F., Bakken E.E., Singh R.B., Otsuka K., Tomlinson B., Delcourt A., Toussaint G., Bathina S., Schwartzkopf O., Wang Z.R., Tarquini R., Perfetto F., Pantaleoni G.C., Jozsa R., Delmore P.A., Nolley E. (2004) 100 or 30 years after Jane-way or Bartter, Healthwatch helps avoid „flying blind“. *Biomed & Pharmacother.*, vol. 58 (Suppl 1), pp. S69-S86.

Cornelissen G., Otsuka K., Halberg F. (1993) Blood pressure and heart rate chronome mapping: a complement to the human genome initiative. *Chronocardiology and Chronomedicine: Humans in Time and Cosmos*. Tokyo: Life Science Publishing., pp. 16-48.

Denney-Wilson E., Hardy L.L., Dobbins T., Okely A.D., Baur L.A. (2008) Body mass index, waist circumference, and chronic disease risk factors in Australian adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med.*, vol.162(6), pp.566-573

Falkner B., Gidding S.S., Ramirez-Garnica G., Wiltrout S.A., West D., Rappaport E.B. (2006) The relationship of body mass index and blood pressure in primary care pediatric patients. *The Journal of Pediatrics*, vol. 148, issue 2, pp. 195-200

Filardo E.J., Thomas P. (2005) GPR30: a seven-transmembrane-spanning estrogen receptor that triggers EGF release. *Trends Endocrinol. Metab.*, vol.16 (8), pp. 362-367

Fursov K., Ospanov O., Fursov A.(2017) Prevalence of obesity in Kazakhstan. *Australasian Medical Journal*, vol.10(11), pp.916-920

Galani C., Schneider H. (2007) Prevention and treatment of obesity with lifestyle interventions: review and meta-analysis. *Int J Public Health*, vol. 52, pp. 348–359

Global Health Observatory Data Repository (2017) Cardiovascular diseases and diabetes, deaths per 100,000. Data by country. World Health Organization, <http://apps.who.int/gho/data/node.main.A865?lang=en>

- Gumarova L., Cornelissen G., Halberg F., Mansharipova A., Otsuka K., Syutkina E., Masalov A., Chibisov S., Frolov V. (2013) Duration of ABPM as an important prerequisite for a reliable diagnosis of vascular variability disorders (VVDs). *Bulletin of PFUR, Series Medical*, №1, pp.27-33
- Halberg F. (1980) Chronobiology: methodological problems. *Acta med rom*, vol.18, pp.399-440.
- Halberg F., Cornelissen G., Otsuka K., Siegelova J., Fiser B., Dusek J., Homolka P., Sanchez de la Pena S., Singh R.B., BIO-COS project (2009) Extended consensus on means and need to detect vascular variability disorders (VVDs) and vascular variability syndromes (VVSs). *Leibniz-Online*, Nr. 5, pp. 1-35
- Kazakhskaya akademiya pitaniya (2017) Izbytochnaya massa tela I ozhiraniye v Kazakhstane. Ministerstvo obrazovaniya I nauki Respubliki Kazakhstan, pp.1-8. https://www.zdrav.kz/sites/default/files/медиа_рус.pdf
- Kearney P.M., Whelton M., Reynolds K., Muntner P., Whelton P., He J. (2005) Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet*, vol.365, pp.217-223.
- Kevin R. Fontaine, David T. Redden, Chenxi Wang, Andrew O. Westfall, David B. Allison (2003) Years of Life Lost Due to obesity. *JAMA*, vol. 289(2), pp. 187–193.
- Lagranha C.J., Silva T.L.A., Silva S.C.A., Braz G.R.F., da Silva A.I., Fernandes M.P., Sellitti D.F. (2018) Protective effects of estrogen against cardiovascular disease mediated via oxidative stress in the brain. *Life Sciences*, vol.192, pp. 190-198
- Machado B.H., Mauad H., Chianca Junior D.A., Haibara A.S., Colombari E. (1997) Autonomic processing of the cardiovascular reflexes in the nucleus tractus solitarii. *Braz. J. Med. Biol. Res.*, vol. 30 (4), pp. 533-543
- Martins D., Tareen N., Pan D.Y., Norris K. (2002) The relationship between body mass index and pulse pressure in older adults with isolated systolic hypertension. *American Journal Of Hypertension*, vol.15, issue 6, pp. 538-543
- Mifflin S.W. (1992) Arterial chemoreceptor input to nucleus tractus solitarii. *Am. J. Phys.*, vol. 263 (2 Pt 2), pp. R368-R375
- Murray C.J.L, Lopez A.D. (1994) Global comparative assessments in the health sector: disease burden, expenditures and intervention packages. Geneva: WHO, pp. 141–156.
- Noncommunicable diseases. World health organization. Media centre. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/en/>
- Refinetti R., Cornelissen G., Halberg F. (2007) Procedures for numerical analysis of circadian rhythms. *Biological Rhythm Research*, vol. 38 (4), pp. 275-325.
- Revankar C.M., Cimino D.F., Sklar L.A., Arterburn J.B., Prossnitz E.R. (2005) A transmembrane intracellular estrogen receptor mediates rapid cell signaling. *Science*, vol. 307 (5715), pp. 1625-1630
- Thom T., Haase N., Rosamond W., Howard V.J., et al. (2006) Heart disease and stroke statistics – 2006 update: a report from the American heart association statistics committee and stroke statistics subcommittee. *Circulation*, vol.113, pp. 85-151.
- WHO Expert Committee. (1995) Physical status: the use and interpretation of anthropometry.// World Health Organization Technical Report Series. World Health Organization, vol. 854, pp.452
- WHO Expert Consultation. (2004) Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet*, vol 363, issue 9403, pp.157-163
- Zdorovje naseleniya Respubliki Kazakhstan i deyatelnost organozatej zdravoohraneniya v 2012 godu. (2013) Stat. Zhinak, Astana, pp. 316