

## КОЭФФИЦИЕНТ МЕЖПОЛУШАРНОЙ ЛИЦЕВОЙ АСИММЕТРИИ В ОЦЕНКЕ УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

**Н.В. Позмогова**, канд. мед. наук

*Запорожский национальный университет, г. Запорожье, Украина*

*В статье рассматриваются вопросы о возможности применения коэффициента межполушарной лицевой асимметрии для оценки уровня здоровья населения в условиях урбанизированной среды обитания. Полученные данные межполушарной лицевой асимметрии могут быть использованы для формирования групп повышенного генетического риска и проведения превентивной реабилитации в экологически неблагоприятных регионах.*

**Ключевые слова:** *межполушарная асимметрия, оценка уровня здоровья, генетический мониторинг, превентивная реабилитация, антропогенное загрязнение.*

## COEFFICIENT OF INTERHEMISPHERIC FACIAL ASYMMETRY IN ASSESSMENT OF POPULATION HEALTH LEVEL

**N.V. Pozmogova**

*Zaporizhzhya National University, Zaporizhzhya, Ukraine*

*The possibility of coefficient of interhemispheric facial asymmetry use for assessing the population health level in urbanized environment is discussed in this article. The obtained data of interhemispheric facial asymmetry can be used for forming out the groups of increased genetic risk and carrying out preventive rehabilitation in ecologically unfavorable regions.*

**Key words:** *interhemispheric asymmetry, health level assessment, genetic monitoring, preventive rehabilitation, anthropogenic pollution.*

**Вступление.** Здоровье населения во всех странах мира рассматривается как самый главный критерий уровня общественного развития. Такие авторитетные организации как ООН, Всемирный банк, ВОЗ рассматривают проблему современной медицины как проблему хронических неинфекционных заболеваний. Названы основные причины преждевременной смерти населения в развитых странах мира – это болезни образа жизни, а именно инфаркт миокарда, инсульт мозга, сахарный диабет и др. Согласно мнению экспертов ВОЗ, роль медицины в решении проблем сохранения здоровья населения составляет лишь 8–10%, а образа жизни – 50% и более.

Социальному институту, который носит название «здравоохранение», не присуща функция формирования образа жизни. Именно поэтому, отношение к вопросу сохранения уровня здоровья стремительно меняется, ведь в «безопасной» зоне здоровья сейчас находится всего 1% населения. В настоящее время большие надежды возлагаются на "превентивную реабилитацию" населения. В ее основе – управление здоровьем индивида, т.е. мониторинг уровня здоровья и назначение оздоровительных мероприятий до начала

проявления заболевания с целью обеспечения «безопасного» уровня здоровья. Основой этого направления работы может стать большая армия специалистов по физической реабилитации, которые готовятся во многих ВУЗах Украины [1].

Healthy People 2020 определила приоритеты в отношении сохранения здоровья и профилактики болезней, поставив задачу выявить инструменты биомониторинга неблагоприятных факторов, оказывающих влияние на человека с раннего детского возраста. В связи с этим, считается, что актуальной задачей является поиск информативных маркеров, которые определялись бы простыми и доступными методами тестирования. При проведении биомониторинга исследователи во многих странах мира уже широко используют черепно–лицевую асимметрию как информативный инструмент оценки нестабильности развития [5].

Комплексная оценка генетического риска должна строиться с учетом как мутационных изменений, так и изменений модификационной ненаследственной изменчивости [2, с 5]. Вместе с тем, природа модификационной изменчивости признаков человека сложна и неоднородна.

Большинство исследователей лицевой асимметрии приходят к мнению, что незначительная лицевая асимметрия, определяющаяся как разница в размере между левым и правым полушариями, довольно распространена. Причины такой лицевой асимметрии остаются неизвестными несмотря на последовательную тенденцию к правостороннему доминированию.

Имеются также сообщения о том, что доля лиц с левосторонней межполушарной асимметрией увеличивается с возрастом [4]. Не вступают в противоречие с этими данными также сообщения о том, что лицевая асимметрия не зависит от состояния гетерозиготности организма, а существенное влияние на нее оказывает лишь мужской пол и процесс старения организма [6].

Обсуждая возможные причины левосторонней лицевой асимметрии, все больше исследователей приходят к выводу, что наиболее вероятной ее причиной является перенесенный экологический стресс [5].

Проблема неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды на состояние здоровья с каждым годом приобретает все большую актуальность. Оценка значимости загрязнения среды по биологическим ответам организма человека является более объективной, чем сопоставление концентраций отдельных загрязнителей с гигиеническими нормативами, так как интегрально учитывает влияние всех, в том числе, неидентифицированных загрязнителей, их комплексное воздействие на организм человека.

По нашему мнению, межполушарная лицевая асимметрия, по видимому, является отражением модификационной изменчивости лицевых структур черепа современного человека вследствие оксидативного стресса, вызванного агрессивным воздействием факторов окружающей среды. Следовательно, коэффициент межполушарной лицевой асимметрии может быть использован при проведении генетического мониторинга в условиях высокого уровня антропогенной нагрузки.

**Объект и методы исследования.** Целью нашей работы было провести оценку и определить направленность коэффициента морфологической межполушарной лицевой асимметрии у людей, родившихся и постоянно проживающих в условиях одного из наиболее загрязненных промышленных городов Украины, каким является г. Запорожье. В атмосферу г. Запорожья ежедневно выбрасывается около 2 млн. т. чрезвычайно активных загрязняющих веществ. Это обусловлено наличием и высокой концентрацией в городе предприятий черной и цветной металлургии, химии, машиностроения. Кроме этого, г. Запорожье занимает 2–е место после Киева по кол–ву автомобилей на 1 жителя.

Для проведения исследования случайным образом было отобрано 30 лиц мужского и женского пола в соотношении 1:1 в возрасте от 18 до 22 лет, родившихся и постоянно проживающих в двух наиболее загрязненных по состоянию атмосферного воздуха районах г. Запорожья. Группа контроля составила 30 человек, родившихся и постоянно проживающих в селах Запорожской области.

Исследование проводилось по методике Гурова Ю.В., Мулик А.Б. и соавторов [3]. Коэффициент межполушарной лицевой асимметрии человека (К ас.) оценивали по цифро-

вым фотографиям лица, сделанным на зеркальную фотокамеру Canon 350D. С помощью программы Adobe Photoshop проводили измерения и осуществляли комплексный расчет коэффициента межполушарной асимметрии лица по формуле  $K_{ас.} = 0,1 \times A : (C - D) \pm B$ , где  $A$  – расстояние между центрами зрачков по горизонтали,  $B$  – расстояние между центрами зрачков по вертикали – со знаком «+», если правый глаз выше левого; со знаком "–", если левый глаз выше правого,  $C$  – расстояние между центром зрачка правого глаза и срединной линией лица,  $D$  – расстояние между центром зрачка левого глаза и срединной линией лица.

**Результаты и их обсуждение.** В зависимости от значения коэффициента морфологической межполушарной асимметрии все обследуемые лица были распределены на три группы.

Таблица 1 – Показатели коэффициента межполушарной лицевой асимметрии у жителей сел Запорожской области и жителей загрязненных районов г. Запорожья

Тип межполушарной асимметрии	Показатель коэффициента межполушарной асимметрии	Контроль (села Запорожской области)		Районы г. Запорожья с высоким уровнем загрязнения	
		n	$\bar{X} \pm m_x$	n	$\bar{X} \pm m_x$
левополушарная асимметрия	[-1,1; -5]	6	-1,97 ± 0,28	10	-2,43 ± 0,19
межполушарная симметрия	[-1; 1]	16	0,33 ± 0,16	12	-0,24 ± 0,16
правополушарная симметрия	[1,1; 5]	8	2,14 ± 0,36	8	2,1 ± 0,31

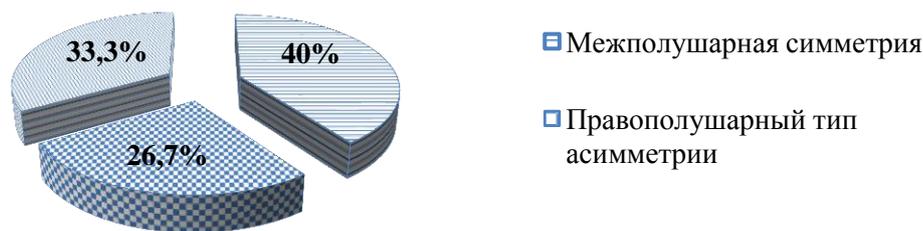
$p \leq 0,05$

Колебания значений коэффициента межполушарной лицевой асимметрии в пределах от -1 до +1 учитывались как незначительные и относились в разряд нормативных показателей. Лица с коэффициентом лицевой асимметрии от -1,1 до -5 были отнесены к левополушарному типу, а от 1,1 до 5 – к правополушарному типу асимметрии.



**Рисунок 1 – Распределение жителей сел Запорожской области по коэффициенту межполушарной лицевой асимметрии**

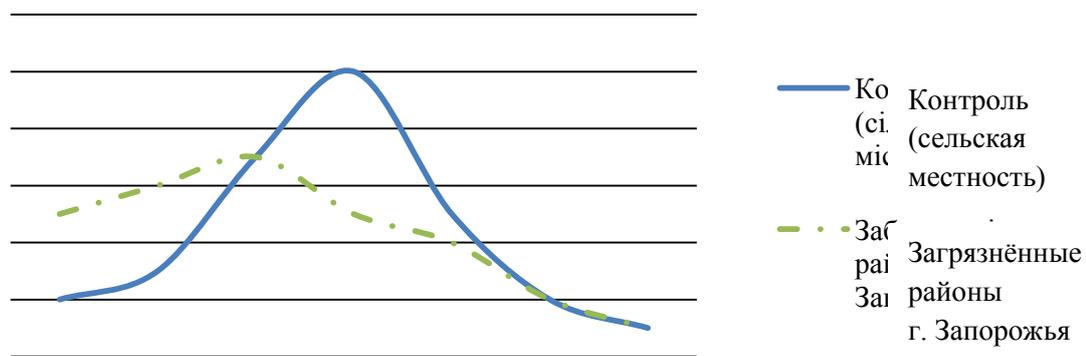
Полученные данные свидетельствуют о том, что в контрольной сельской местности 53,3% лиц имели незначительные отклонения лицевых структур от симметрии. Лица с левополушарным и правополушарным типом асимметрии составили в структуре 20% и 26,6% соответственно.



**Рисунок 2 – Распределение жителей загрязненных районов города по коэффициенту межполушарной лицевой асимметрии**

С ростом уровня загрязнения атмосферного воздуха количество лиц с левополушарным типом асимметрии увеличилось на 13,3% по отношению к контролю.

Для получения представления о направленности распределения морфологической лицевой асимметрии было построено графическое изображение распределения с учетом знака.



**Рисунок 3 – Направленность коэффициента межполушарной лицевой асимметрии**

Как видно на графике, в районах с высокой антропогенной нагрузкой атмосферного воздуха имеет место преобладание левополушарного типа асимметрии лицевых структур. Полученные в ходе исследования данные не вступают в противоречие с современными представлениями о причинах межполушарной лицевой асимметрии.

Таблица 2 – Статистические параметры асимметрии и эксцесса межполушарной лицевой асимметрии у лиц родившихся и проживающих в селах Запорожской области и районах г. Запорожжя с высоким уровнем антропогенной нагрузки атмосферного воздуха

Статистические параметры	Села Запорожской области	Районы г. Запорожжя с высоким уровнем антропогенной нагрузки атмосферного воздуха
$\bar{X} \pm m_x$	0,24±0,44	-0,34±0,62
Mo	0,41	-0,73
Me	0,33	-0,47
$\sigma$	2,36±0,3	3,33±0,43
As	0,014±0,43	-0,36±0,43
Ex	0,5±0,83	-2,16±0,83

Колебания распределения признака относительно нуля соответствует отсутствию направленности коэффициента межполушарной лицевой асимметрии, при правосторонней асимметрии  $As > 0$ , левосторонней –  $As < 0$ . Если  $As < 0,25$ , то считается, что асимметрия низкая,  $As \leq 0,5$  – средняя, а при  $As > 0,5$  – высокая. Следовательно, распределение  $As$  (асимметрии) билатерального признака у лиц, родившихся и проживающих в районах г. Запорожья с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, полученное в ходе проведения исследования, соответствует левополушарному типу асимметрии лицевых структур среднего уровня.

Считается, что отклонение от нормального распределения эмпирического ряда по  $E_x$  (эксцессу) статистически значимо, если этот показатель более чем в 3 раза превышает свою ошибку репрезентативности. Следовательно, у лиц, родившихся и проживающих в районах г. Запорожья с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, данные ( $E_x$ ) эксцесса, полученные в ходе работы, статистически значимы ( $p \leq 0,05$ ), что свидетельствует об отсутствии антисимметрии в исследуемом билатеральном признаке человека – межполушарной лицевой асимметрии.

#### **Выводы:**

1. Сравнительный анализ коэффициента межполушарной лицевой асимметрии у жителей районов с разным уровнем антропогенной нагрузки свидетельствует в пользу преобладания в зоне экологического риска лиц с левополушарным типом асимметрии.

2. Использование модификационной изменчивости билатеральных лицевых структур человека на примере расчета коэффициента межполушарной лицевой асимметрии открывает новые возможности для проведения генетического мониторинга, оценки уровня адаптации популяции к неблагоприятным антропогенным воздействиям а также решения вопроса раннего выявления круга лиц, нуждающихся в превентивной реабилитации.

#### **Список литературы:**

1. Апанасенко Г. Здоровье Украины: есть ли выход из тупика? Главный санолог Министерства здравоохранения Украины [Электронный ресурс] URL: <http://xn--b1adef0ban2h.com.ua/popularly/616-zdorove-ukrainy-est-li-vyход-iz-tupika/> (дата обращения: 26.04.2017).

2. Гашимова У. Изменчивость морфофункциональных признаков у человека в современных экологических условиях: автореферат дис. доктора биологических наук: 03.00.15. – Баку, 1996.– 36 с.

3. Гуров Ю.В., Мулик А.Б., Мулик Ю.А., Постнова М.В. Пат. Российская Федерация. МПК А61В 5/107. Способ оценки межполушарной асимметрии человека. – № 2431442; заявл. 07.04.2010; опубл. 20.10.2011. – [Электронный ресурс] URL: <http://www.findpatent.ru/patent/243/2431442.html/> (дата обращения: 26.04.2017).

4. Haraguchi S., Iguchi Y., Takada K. Asymmetry of the Face in Orthodontic Patients // *The Angle Orthodontist*. – May 2008. V. 78 (3), – P. 421–426. [Электронный ресурс] URL: <http://dx.doi.org/10.2319/022107-85.1/> (дата обращения: 26.04.2017).

5. Hujuel P., Masterson E., Bollen A. Lower face asymmetry as a marker for developmental instability. // *Am J Hum Biol*. – 2017;00:e23005. [Электронный ресурс] URL: <http://agingfree.org/Portals/0/xBlog/uploads/2017/4/14/Lower%20face%20asymmetry%20as%20a%20marker%20for%20developmental%20instability.pdf/> (дата обращения: 26.04.2017).

6. Windhager S., Schaschl H., Schaefer K., Mitteroecker P., Huber S., Wallner B., Fieder M. Variation at Genes Influencing Facial Morphology Are Not Associated with Developmental Imprecision in Human Faces. // *JOURNAL NAME: PLOS ONE* DOI: 10.1371/ Sep 06,2014[Электронныйресурс]URL:<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0099009/> (дата обращения: 26.04.2017).