

Хажиева Евгения Александровна

аспирант

Шамратова Валентина Гусмановна

д-р биол. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»

г. Уфа, Республика Башкортостан

ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АДРЕНОРЕАКТИВНОСТИ ЭРИТРОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА

***Аннотация:** в работе представлены результаты исследования СОЭ-зависимой адренореактивности эритроцитов (АРЭ) у молодых лиц мужского и женского пола. Выяснилось, что у девушек преобладающим является агрегационный тип АЭР, проявляющийся в повышении СОЭ в присутствии адреналина (in vitro). Среди юношей наиболее распространенным является ареактивный тип, что отражает, очевидно, более стабильное физическое и психоэмоциональное состояние.*

***Ключевые слова:** адренореактивность, симпатoadреналовая система, адренорецепторы, СОЭ, антиагрегационный тип, агрегационный тип, ареактивный тип.*

Изучение адренорецепции клеточных мембран – направление, использующее тонкие молекулярные инструменты для исследования глубинных механизмов эндокринной и кардиальной систем [5].

Важнейшим информативным показателем, отражающим изменение поведения клеток организма под влиянием адренергических веществ, является адренореактивность эритроцитов (АРЭ). Известно, что адреномиметики и адреноблокаторы, связываясь с бета-адренорецепторами эритроцитов человека, изменяют агрегационную способность эритроцитов, их деформируемость и степень гипосмотического гемолиза [2]. Среди факторов, влияющих на чувствительность бета-адренорецепторов эритроцита выделяют напряжение кислорода, антигенные свойства эритроцита, степень активности симпато-адреналовой системы [3; 6].

Вместе с тем большой интерес представляет изучение гендерных различий реактивности эритроцитов по отношению к адреналину. В настоящей работе проанализированы особенности АРЭ у представителей разного пола.

В исследовании приняли участия 96 клинически здоровых студентов, 38 девушек и 58 юношей в возрасте 17–21 год. В венозной крови испытуемых определяли АРЭ по изменениям СОЭ в присутствии адреналина (в конечном разведении 10^{-13} – 10^{-5} г/мл), рассчитывали среднюю величину отклонений СОЭ от исходного значения. Направленность сдвигов оценивали при понижении СОЭ более чем на 1 ед. от исходного как антиагрегационный тип АРЭ (ааг), при повышении более чем на 1 ед.- агрегационный тип АРЭ (аг), отсутствие сдвигов обозначили как ареактивный тип (ар). Эффективность влияния адреналина на состояние эритроцитов рассматривали отдельно для его физиологических (ниже 10^{-9} г/мл) и повышенных, стрессовых концентраций (выше 10^{-9} г/мл).

При изучении распределения разных типов АРЭ у девушек, представленном на рис. 1 и 2, выяснилось, что при использовании как физиологических, так и стрессовых концентраций адреналина преобладающим является агрегационный тип АЭР. При этом повышение концентрации адреналина *in vitro* (стрессовые дозы) не влияет на соотношение лиц с разным типом АРЭ и лишь незначительно снижает долю девушек с антиагрегационным типом АРЭ.

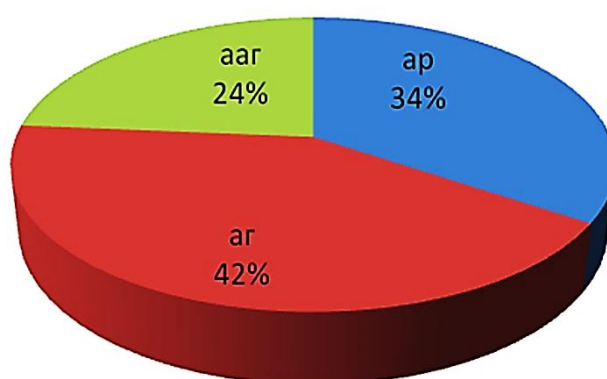


Рис. 1. Распределение девушек по типам АРЭ при использовании физиологических концентраций адреналина, %.

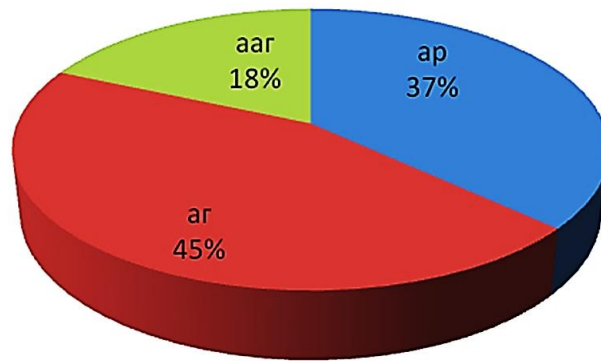


Рис.2. Распределение девушек по типам АРЭ при использовании стрессовых концентраций адреналина, %

Распределение типов АРЭ у юношей отражено на рис. 3 и 4.

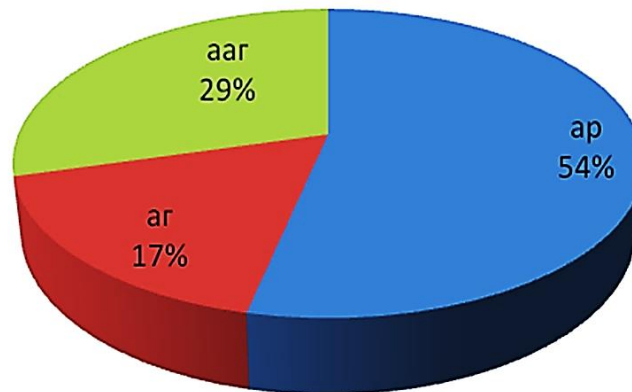


Рис. 3. Распределение юношей по типам АРЭ при использовании физиологических концентраций адреналина, %

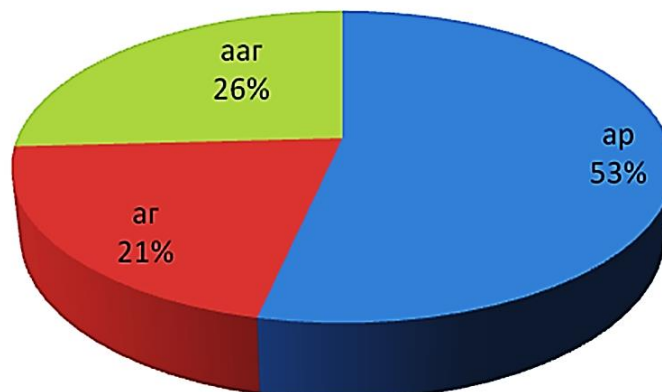


Рис. 4. Распределение юношей по типам АРЭ при использовании стрессовых концентраций адреналина, %

Видно, что в отличие от девушек среди юношей наиболее распространенным является ареактивный тип АРЭ. В тоже время реакция на адреналин, проявляющаяся в возрастании уровня СОЭ в присутствии адреналина, встречается значительно реже при использовании как стрессовых, так и физиологических концентраций. Примечательно, что у юношей на распределение по типам АРЭ практически не влияет возрастание *in vitro* концентрации адреналина.

Таким образом, отчетливо прослеживаются гендерные различия по типу реакций эритроцитов на действие адреналина. Преобладающий агрегационный тип у девушек вероятнее всего отражает различные эндокринные колебания в системах организма. Преимущественно ареактивный тип АРЭ у юношей может свидетельствовать о более стабильном физическом и психоэмоциональном состоянии.

При учете различных концентраций адреналина не было выявлено достоверных отличий величин АРЭ при действии физиологических и стрессовых доз вещества. Очевидно, используемые *in vitro* физиологические концентрации адреналина вызывают насыщение всех рецепторов на эритроцитах и дальнейшее возрастание концентрации не сказывается на величине АРЭ. Адренорецепторы представляют специфический, но не стабильный компонент клеточной мембраны. Большинство исследований в этом направлении подтверждают основную гипотезу о том, что в условиях длительной или сильной стимуляции катехоламинами снижается количество рецепторов на мембране или (и) меняется их функциональное состояние, т.е. имеет место проявление общебиологического явления десенситизации клеточной мембраны [1; 7].

Этот феномен «потери специфической чувствительности» заключается в исчезновении способности ткани реагировать на гормон после длительной экспозиции ткани в повышенной концентрации, направленный на предотвращение энергетического истощения клеток. Данное обстоятельство отражает единый принцип работы нейроэндокринной системы – принцип «обратной связи»: чем выше уровень катехоламинов в крови, тем меньше рецепторов на мембранах клеток [4].

Список литературы

1. Гусева Е.П. Влияние катехоламинов на степень агрегации и сорбционную способность эритроцитов при сердечной патологии / Е.П. Гусева, И.А. Тихомирова, А.В. Муравьев, Ю.Н. Волков // Гемореология в микро- и макроциркуляции: Материалы международной конференции. – Ярославль, 2005. – С. 204.
2. Кленова Н.А. Строение, метаболизм и функциональная активность эритроцитов человека в норме и патологии / Н.А. Кленова, Р.О. Кленов. – Самара, 2009.
3. Тихомирова И.А. Роль экстрацеллюлярных, мембранных и внутриклеточных факторов в процессе агрегации эритроцитов: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук / И.А. Тихомирова. – Ярославль, 2006. – 48 с.
4. Bree F. Beta adrenoceptors of human red blood cells, determination of their subtypes / F. Bree, I. Gault, P. d'Athis, J.P. Tillement // Biochem. Pharmacol. – 1984. – Vol. 33. – №24. – P. 4045–4050.
5. Devanathan S. Plasmon-Waveguide Resonance Studies of Ligand Binding to the Human β -Adrenergic Receptor / S. Devanathan, Z. Yao, Z. Salamon [et al.] // Biochemistry. – 2004. – Vol. 43. – №11. – P. 3280–3288.
6. Hines P.S. Novel epinephrine and cyclic cAMP -mediated action on BCAM/Lu dependent sickle (SS) RBC adhesion / P.S. Hines, Q. Zen, S.N. Burney [et al.] // Blood. – 2003. – Vol. 101. – №8. – P. 3281–3287. – 114 с.
7. Horga J.F. A beta-2-adrenergic receptor activates adenylate-cyclase in human erythrocyte membranes at physiological calcium plasma concentration / J.F. Horga, J. Gisbert, J.C. De Agustin [et al.] // Blood. Cell. Mol. Dis. – 2000. – Vol. 3. – P. 223–228.