

**Методы исследования.** Изучали показатели центральной гемодинамики (ЦГД) высококвалифицированных конькобежцев (мужчины, возраст  $19,9 \pm 0,32$  года,  $n=70$ ) с различными генотипами гена *BDKRB2* в покое и при выполнении велоэргометрического теста со ступенчато возрастающей нагрузкой. Определение полиморфных вариантов гена *BDKRB2* осуществлялось методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) в лаборатории молекулярной диагностики Института биоорганической химии НАН Беларуси.

**Результаты исследования.** У конькобежцев в состоянии покоя показатели ЦГД соответствовали физиологической норме вне зависимости от полиморфных вариантов исследуемого гена. При этом у спортсменов с генотипами  $+9/-9$  и  $-9/-9$  с высокой частотой отмечена брадикардия (54,3% и 46,2% для  $+9/-9$  и  $-9/-9$  соответственно). У конькобежцев с генотипом  $+9/-9$  при одинаковой величине САД отмечены более низкие значения ДАД, ЧСС, АДср., УО, МОК и СИ, чем у носителей генотипов  $+9/+9$  и  $-9/-9$  ( $P<0,05$ ). Это свидетельствует об экономизации функции кровообращения в состоянии покоя у носителей  $-9$  аллеля.

У спортсменов с генотипом  $+9/+9$  в состоянии покоя наблюдались значимо более высокие показатели ЧСС, УО, ПД, МОК и ОГП по сравнению с представителями генотипов  $+9/-9$  и  $-9/-9$  ( $P<0,05$ ). У носителей генотипа  $+9/+9$  в 58,3% случаев наблюдалась дистоническая реакция на нагрузку. Таким образом, носительство генотипа  $+9/+9$  гена *BDKRB2* ассоциировалось с некоторым напряжением механизмов регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы конькобежцев и в состоянии покоя, и при тестировании.

После выполнения нагрузки у конькобежцев всех групп наблюдалось адекватное увеличение САД и ЧСС, а также снижение ОПСС. При этом в большинстве случаев после нагрузки уменьшался УО (на 8,3–31,0%).

**Выводы.** Гемодинамическое обеспечение организма конькобежцев-носителей генотипа  $-9$  аллеля гена *BDKRB2* в покое происходило в условиях экономизации деятельности сердечно-сосудистой системы, что свидетельствует о высоком уровне адаптации к физическим нагрузкам, направленным на развитие выносливости. У конькобежцев интенсификация кровообращения при выполнении физической нагрузки осуществлялась преимущественно за счёт хронотропного механизма, обеспечивающего необходимый прирост МОК значимым увеличением ЧСС на фоне сниженного систолического выброса крови.

*И. В. КАНДЫБО, О. И. ШАЛАТОНИНА, И. А. ИЛЬЯСЕВИЧ, А. И. ЮЗЕФОВИЧ,  
Е. В. СОШНИКОВА, А. В. ЗАРОВСКАЯ, О. Н. ВАСЬКО*

## **ОЦЕНКА НЕЙРОСОСУДИСТЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ ПЛЕЧЕ-ЛОПАТОЧНОМ БОЛЕВОМ СИНДРОМЕ**

*РНПЦ травматологии и ортопедии, Минск, Беларусь*

Развитие болевого синдрома в области плечевого сустава (ПС) в значительной степени может быть связано не только с патологией периартикулярных структур, но и в значительной степени с дегенеративными изменениями шейного отдела позвоночника. Оценка роли нейрососудистого фактора в патогенезе дегенеративного поражения ПС до сих пор не проводилась. **Цель** – изучить изменение нервно-мышечной и вазомоторной функций при плече-лопаточном болевом синдроме. Выполнено электрофизиологическое исследование функций в области ПС у 26 пациентов (35–68 лет) с признаками комплексного поражения структур, прилежащих к субакромиальной сумке. Контрольная группа – 20 здоровых добровольцев.

Клинические проявления патологии ПС характеризовались двигательными, чувствительными и вегетативными расстройствами. По данным магнитно-резонансной томографии обнаружены дегенеративно-дистрофические изменения в шейном отделе позвоночника без признаков компрессии спинного мозга и его корешков. Методами сенсомоторных вызванных потенциалов (ССВП) и моторных ответов мышц при транскраниальной магнитной стимуляции оценивали сенсорную и моторную проводимость шейных корешков спинномозговых нервов ( $C_5-C_7$ ). Изменение регионарного кровотока в области кистей определяли методом реографии (РВГ) через 3 и 5 мин тепловой пробы.

Анализ результатов выявил у 87% пациентов ( $n=22$ ) изменение электрофизиологического паттерна моторного ответа и у 56% ( $n=14$ ) – ССВП. По сравнению с контролем, у пациентов с патологией ПС наблюдали достоверное ( $p<0,05$ ) уменьшение амплитуды вызванного ответа в сочетании с удлинением его латентного периода, что свидетельствовало о сенсомоторной

недостаточности корешков спинномозговых нервов, выраженной в большей степени на стороне болевого синдрома.

РВГ-исследования тепловой пробы показали, что однонаправленная билатеральная реакция тепловой гиперемии через 3 и 5 мин, характерная для контроля, определялась только у 4 пациентов. У 70% пациентов ( $n=13$ ) прирост перфузии через 3 мин сменялся разнообразными реакциями после 5 мин теплового раздражения: билатеральным ( $n=6$ ) или односторонним снижением кровенаполнения на интактной/симптомной сторонах ( $n=7$ ). У 23% пациентов ( $n=7$ ) локальное нагревание вызывало обратную реакцию на обеих конечностях через 3 мин. Через 5 мин у 3 пациентов интенсивность кровотока продолжала снижаться, у 4 пациентов парадоксальная реакция сменялась гиперемией. Известно, что в норме реакция тепловой гиперемии на протяжении 3 и 5 мин тепловой стимуляции имеет однонаправленный характер, который обеспечивается физиологическими механизмами аксон-рефлекса (с участием сенсорных нервных волокон) и на втором этапе – NO-зависимого процесса.

Выявленные особенности изменения регионарного кровотока у пациентов с плече-лопаточным болевым синдромом свидетельствовали о разнонаправленной тепловой реактивности резистивных сосудов, в основе которой лежат сегментарные механизмы межнейронного взаимодействия. Полученные результаты согласуются с данными литературы о том, что большинство компонентов синаптических рефлекторных ответов целиком или частично реализуются через спинальные афференты [В. М. Хаютин, 1980; С. А. Поленов, 2001]. Таким образом, патология периартикулярных тканей ПС сопровождается признаками сенсомоторной и нейрососудистой недостаточности, имеющей характер общего дегенеративно-дистрофического процесса, масштабы которого шире, чем локальное поражение плечевого сустава.

*В. А. КОСТЮК, А. И. ПОТАПОВИЧ*

## **ПРИРОДНЫЕ ПОЛИФЕНОЛЫ: ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ПАТОЛОГИЯХ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ**

*Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь*

Заболевания сердечно-сосудистой системы в настоящее время являются одной из основных причин высокой смертности во всем мире. В связи с этим расширение арсенала фармакологических средств профилактики и терапии сердечно-сосудистых патологий является одной из важнейших задач медико-биологических наук. Результаты большого числа эпидемиологических исследований убедительно свидетельствуют, что потребление продуктов питания с высоким содержанием растительных полифенольных соединений (РПС) благоприятно влияет на организм и в том числе снижает риск сердечно-сосудистых заболеваний. Одна из важных особенностей фармакологического воздействия РПС является чрезвычайно широкий спектр потенциальных молекулярных мишеней, которые могут быть классифицированы как специфические или неспецифические. Специфические мишени РПС – это активные центры ферментов или связывающие сайты рецепторов. Природные полифенолы способны препятствовать связыванию эндогенных лигандов, ингибируя соответствующий путь метаболизма или трансдукции сигнала. Множество биологических эффектов РПС, в том числе и антиоксидантное действие, реализуется посредством неспецифического взаимодействия с разнообразными мишенями – от белков до малых молекул и ионов. Целью данного исследования являлось выяснение молекулярных механизмов, лежащих в основе фармакологических эффектов РПС на ранних этапах сердечно-сосудистых заболеваний.

Объектом исследования являлись культивируемые клетки сосудистого эндотелия (HUVEC). В работе использовали молекулярно-биологические, биохимические и биофизические методы.

Установлено, что фармакологический эффект РПС при развитии воспалительных процессов в сосудистой стенке может быть обусловлен как подавлением процессов окислительной модификации липопротеидов низкой плотности (ЛПНП), так и способностью РПС предотвращать последствия воздействия модифицированных ЛПНП на сосудистый эндотелий, а именно нормализовать функциональное состояние и окислительно-восстановительный баланс эндотелиальных клеток, снижать синтез и секрецию этими клетками ключевых медиаторов воспаления.

Таким образом, полученные результаты позволяют заключить, что растительные полифенольные соединения могут влиять на патогенетические процессы, протекающие на ранних этапах атерогенеза не только как антиоксиданты, но и как модуляторы клеточных ответов вызванных