

нообменным свойствам превосходят сорбенты на основе ионообменных смол (КУ 2-8 (Россия), "Амберлит" (Rand H), "Ионак" (ISS) (США), "Вофатит" (Германии) и др.) Полная динамическая обменная емкость: по β -излучателям – 6,9 мэкв/г, по γ -излучателям – 7,1 мэкв/г. При этом кратность защиты от фотонного излучения в 5 раз выше, чем у традиционных ионообменников.

В результате работы были исследованы радиационно-защитные, физико-механические, гидролитические и термодинамические свойства радиационно-защитных ионообменников и бетонных композитов на их основе, а также определена выщелачиваемость сорбированных радионуклидов. Отработаны оптимальные составы радиационно-защитных ионообменников и бетонных композитов на их основе с учетом требуемых эксплуатационных характеристик. Смоделированы процессы взаимодействия высокоэнергетических фотонных и корпускулярных ионизирующих излучений с радиационно-защитными материалами на основе железосодержащих систем. Полученные системные данные оформлены в виде таблиц международного стандарта, позволяющие проводить аналитические расчеты, необходимые при решении инженерных задач радиационной защиты.

Отработанные ионообменники прессуются с последующей утилизацией путем включения в цементные блоки. Полученные таким образом композиты обладают низкой выщелачиваемостью радионуклидов, прочностью на сжатие свыше 400 кгс/см², ослаблением МЭД 15-17 крат. При этом альфа-загрязненность поверхности композита составляет не более 2 (расп/см)/мин.

Полученные бетонные композиты направляются на захоронение в контейнерах, выполненных из усиленного фибробетона на цементном вяжущем марки М500. В качестве тяжелых заполнителей стенок контейнера использованы высокожелезистые модифицированные гематитовые железорудные концентраты, высокопрочные скальные горные выработки железорудных карьеров бассейна КМА, специальные армирующие и пластифицирующие добавки заводского изготовителя.

Проведены опытно-промышленные испытания разработанного контейнера, выполнены пробные расчеты на ЭВМ и подтверждена адекватность разработанных физических моделей геометрии радиационной защиты контейнеров с консервированными в них ТРО.

Биологические науки

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СЕРДЦА ПРИ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ

Гольдяпин В.В., Потуданская М.Г., Рогова М.А.

*Омский государственный университет,
Омск*

Метод клинической электрокардиографии и сегодня ведущий в оценке электрофизиологической функции сердца, как в норме, так и при сердечно-сосудистой патологии, несмотря на развитие новых методов функциональной диагностики. Многомерный статистический анализ электрокардиографических параметров является актуальным, несмотря на наличие большого спектра методов обработки и оценки состояний электрофизиологической активности сердца, в том числе с использованием методов современного многопараметрического анализа. Такой подход позволяет получить целый набор характеристик, которые используются при решении как диагностических, так и исследовательских задач.

Для оценки состояния здоровья и выявления скрытых предпатологических, а в ряде случаев, и патологических состояний широко применяются нагрузочные пробы. В клинической практике недостаточно статистически обоснованных диагностических методов, удовлетворяющих критериям доказательной медицины, позволяющих оценивать комплексные изменения физиологических параметров человека при физических нагрузках. Перспективой является оценка, проводимая на основе многомерного факторного анализа параметров ЭКГ. Поэтому целью работы является разработка способа оценки факторным анализом

адекватности реакций на физическую нагрузку у практически здоровых индивидуумов по данным ЭКГ.

Исследование проводилось на кафедре Микроэлектроники и медицинской физики Омского государственного университета. Группа исследования состояла из 50 практически здоровых мужчин в возрасте 20-22 лет, не имеющих в анамнезе сердечно-сосудистых и легочных заболеваний.

Электрокардиограммы регистрировались с помощью электрокардиографа ECG-2000 в двенадцати стандартных отведениях. Регистрация электрокардиограммы проводилась до и после нагрузочного теста.

Для выявления изменений функционального состояния обследуемого, использовались параметры ЭКГ записанной до и после физической нагрузки. Набор параметров включал длительности и амплитуды зубцов и интервалов ЭКГ. Для каждого параметра ЭКГ было проведено усреднение по 3-5 кардиоинтервалам. Были сформированы таблицы «объект-свойство» для проведения факторного анализа.

Факторная структура строилась для каждого из отведений, однако наиболее целесообразно использовать в практическом применении структуру, основанную на параметрах II стандартного отведения. Все параметры в этом отведении имеют нормальное распределение (проверено по критерию χ^2) до и после физической нагрузки. Исключение составляет амплитуда и длительность зубца Т (после физической нагрузки), который наиболее подвержен колебаниям в зависимости от индивидуальных особенностей человека.

Для оценки изменений, протекающих в миокарде при физической нагрузке, с помощью критерия Стьюдента и F-критерия проверили, являются ли достоверными различия между основными параметрами ЭКГ до и после физической нагрузки.

Для II стандартного отведения критерий Стьюдента показал, что все параметры до и после физической нагрузки, кроме R-R интервала, являются достоверно неразличимыми с вероятностью 95%. Но F-критерий показал, что существенно изменяется дисперсия таких параметров как длительность зубца P, комплекса QRS и R-R интервала. Это обусловлено изменением при физической нагрузке частоты сердечных сокращений, что необходимо для интенсивного снабжения кислородом мышечной ткани, как ответ на усиление процесса метаболизма.

Для вычисления факторных нагрузок составлялась матрица коэффициентов корреляции между стандартизованными параметрами.

Наибольшее изменение после применения нагрузочной пробы претерпели значения коэффициентов корреляции между амплитудой зубца Q и амплитудой зубца R, амплитудой зубца Q и длительностью интервала R-R.

В результате факторного анализа получены матрицы весовых нагрузок до и после физической нагрузки.

Для II стандартного отведения до физической нагрузки в норме выявлены четыре фактора. Первый фактор содержит параметры реполяризации всего миокарда. Второй фактор комплексный, включающий временные и амплитудные характеристики ЭКГ. Третий фактор содержит амплитуды зубцов P и R и R-R интервал и отвечает за возбуждение миокарда в течение кардиоцикла. Четвертый фактор характеризует распространение потенциала действия по желудочкам.

После физической нагрузки при формировании длительности R-R интервала существенным становится значение длительность комплекса QRS, и сегмента ST, отвечающего за время реполяризации миокарда. Таким образом, первый фактор временной, отклонение по которому свидетельствует об изменении ритма сердца, то есть об изменении длительности зубцов и сегментов.

Второй фактор включает амплитуду и длительность зубца P, так как при физической нагрузке происходит увеличение амплитуды и уширение зубца P за счет растяжения волокон миокарда предсердий, что связано с увеличением внутрисердечного давления. В этот же фактор вносит вклад амплитуда зубца Q.

Третий фактор отвечает за переход возбуждения на желудочки и за его распространение по желудочкам, а так же за их реполяризацию.

Различие в факторных структурах демонстрирует изменение (корреляции) связей между параметрами ЭКГ, которые не отслеживаются одномерными статистическими методами. Что позволяет более полно анализировать изменения, происходящие в миокарде при физической нагрузке.

Максимальное отклонение наблюдается по третьему фактору, который включает, в том числе, R-R интервал, отвечая за изменение ритма сердечных

сокращений при физической нагрузке. По полученным значениям факторов целесообразно строить факторные диаграммы индивидуумов до и после физической нагрузки.

Для лиц с патологией сердечно-сосудистой системы факторные диаграммы будут существенно выходить за пределы 3-го стандартного отклонения по третьему фактору. Отклонения по остальным факторам свидетельствуют об индивидуальных особенностях реакции сердца на дозированную физическую нагрузку и могут быть использованы как критерий необходимости дальнейшей диагностики.

Выводы:

1. Адекватными статистическими методами установлено отсутствие достоверных различий между параметрами ЭКГ у здоровых индивидуумов до и после физической нагрузки.

2. Изучение факторных структур показало изменение (корреляции) связей между параметрами при физической нагрузке.

3. Факторные диаграммы и факторные структуры можно применять для выявления адекватности реакций на физическую нагрузку.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ ВИДОВ РОДА *PULMONARIA*

Круглов Д.С., Ханина М.А.

Новосибирская государственная
медицинская академия,

На основании проведенного комплекса фитохимических исследований было установлено, что медуница мягчайшая (*Pulmonaria mollissima* Kern. сем. *Boraginaceae*) является перспективным лекарственным растением, содержащим микроэлементы кроветворного комплекса, витамины полисахариды и ряд других биологически-активных соединений. В этой связи представляется весьма актуальным проведение ботанического исследования *P. mollissima* целью которого служит установление совокупности морфологических диагностических признаков, позволяющих дифференцировать лекарственное растение от близкородственных видов.

Наиболее распространены следующие виды медуниц – из ряда *Asperae* Kern. Mon. 20 - медуница лекарственная (*P. officinalis* L.) и неясная (*P. obscura* Dumort); из ряда *Molles* Kern. Mon. Pulm. 33, наряду с собственно *P. mollissima*, - медуница красная (*P. rubra* Schott) и близкий к ней вид – медуница Филяровского (*P. Filaszkyana* Javorka); из ряда *Strigosae* Kern. Mon. Pulm. 33 – медуница узколистная (*P. angustifolia* L.).

Сама медуница мягчайшая имеет широкий дизъюнктивный еurasийский ареал, в отдельных частях которого совместное произрастание нескольких видов медуниц достаточно распространено, а в прикарпатском локусе ареала произрастают совместно все указанные виды.

В качестве объекта для исследования были выбраны различные морфологические части медуницы мягчайшей собранной в различных фазах вегетации в 2004 году на территории Алтайского Края, республи-