DOI: 10.17117/na.2016.04.03.375

<http://ucom.ru/doc/na.2016.04.03.375.pdf>

Поступила (Received): 02.04.2016

Соколова Т.А., Давыдова Е.В., Сафронова Э.А. Особенности периферической вегетативной дизрегуляции синусового узла сердца при воздействии вредных производственных факторов: вибрация и фиброгенная пыль

Sokolova T.A., Davydova E.V., Safronova E.A.
Features of the peripheral autonomic dysregulation
pacemaker under the influence of harmful factors:
vibration and fibrogenic dust

Производственная вибрация и фиброгенная пыль в современном производстве наиболее часто встречающееся сочетание неблагоприятных факторов. Высокоразрешающая ритмокардиография на основе анализа вариабельности сердечного ритма, предоставляют возможность изучить роль вегетативной нервной системы при воздействии на организм работающих вредных производственных факторов

Ключевые слова: пневмокониоз, вибрационная болезнь, профессиональные заболевания, вариабельность

Соколова Татьяна Анатольевна

Кандидат медицинских наук, ассистент
Южно-Уральский государственный медицинский университет
г. Челябинск, ул. Воровского, 64

Давыдова Евгения Владимировна

Доктор медицинских наук, профессор
Южно-Уральский государственный медицинский университет
г. Челябинск, ул. Воровского, 64

Сафронова Элеонора Аркадьевна

Кандидат медицинских наук, доцент
Южно-Уральский государственный медицинский университет
г. Челябинск, ул. Воровского, 64

Industrial vibration and fibrogenic dust in modern production of the most common combination of adverse factors. High-resolution rhythmocardiography by analyzing variability heart rate, provide an opportunity to examine the role of the autonomic nervous system with effects on the body work of harmful factors

Key words: pneumoconiosis, vibration disease, occupational disease, heart rate variability

Sokolova Tatyana Anatolievna

Candidate of Medical Sciences, Assistant
South Ural state medical university
Chelyabinsk, Vorovskogo st., 64

Davidova Evgenia Vladimirovna

Doctor of Medical Sciences, Professor
South Ural state medical university
Chelyabinsk, Vorovskogo st., 64

Safronova Eleanora Arkadievna

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
South Ural state medical university
Chelyabinsk, Vorovskogo st., 64

Производственная вибрация и фиброгенная пыль в современном производстве наиболее часто встречающееся сочетание неблагоприятных факторов. Они оказывают комплексное воздействие на здоровье рабочих, создавая аддитивный патогенетический эффект, что ведет к риску возникновения сложных форм профессиональной патологии. Роль вегетативной нервной системы (ВНС) в патогенезе сердечно-сосудистых расстройств при воздействии на организм работающих вредных производственных факторов изучена недостаточно. Современные методы исследования периферической регуляции пейсмекерной активности синусового узла (СУ), к примеру, высокоразрешающая ритмокардиография (РКГ) на основе анализа variability сердечного ритма (ВСР), предоставляют такую возможность. Целью исследования было изучить особенности периферической вегетативной регуляции пейсмекерной активности СУ сердца при хроническом воздействии вредных факторов производственной среды. Было обследовано 1117 больных ПЗ. Из них выделено 52 пациента с пневмокониозом (гр. ПК), 56 – с вибрационной болезнью (гр. ВБ); 58 – с сочетанием пневмокониоза и вибрационной болезни (гр. ПКВБ). Контроль (гр. К) составили 48 здоровых мужчин, не имевших контакта с вредными производственными факторами. Группы были сопоставимы по возрасту. Variability сердечного ритма (ВСР) изучалась в коротких записях на КАП-РК-01-«Микор» с временным и спектральным непараметрическим анализом (ООО «Микор», г. Челябинск, Регистрационное удостоверение №ФС 02262005/2447.06). При сопоставлении РКГ показателей в группах больных ПК, ВБ и ПКВБ получены достоверно сниженные показатели ВСР [1, с. 33-37; 3, с. 35-75; 5, с. 140-162]. Данные ВСР в гр. К (рис.1) соответствовали норме [3, с. 75-85]. Во всех пробах средние величины RR у больных были снижены ($p < 0,05$) по сравнению с гр. К. Высоко достоверно была снижена дисперсия всех волн ВСР σ_{RR} ($p < 0,001$): $\sigma_{RR_K} = 0,054 \pm 0,0004$; $\sigma_{RR_{ПК}} = 0,033 \pm 0,0007$; $\sigma_{RR_{ВБ}} = 0,029 \pm 0,01$; $\sigma_{RR_{ПКВБ}} = 0,019 \pm 0,01$. Достоверным было и различие групп между собой ($p < 0,05$), наибольшим было отклонение от нормы в гр. ПКВБ. Во всех пробах найдено снижение в СУ показателей парасимпатической σ_s и симпатической σ_m регуляции: $\sigma_{s_K} = 0,039 \pm 0,02$; $\sigma_{s_{ПК}} = 0,013 \pm 0,002$; $\sigma_{s_{ВБ}} = 0,010 \pm 0,004$; $\sigma_{s_{ПКВБ}} = 0,007 \pm 0,003$; $\sigma_{m_K} = 0,024 \pm 0,01$; $\sigma_{m_{ПК}} = 0,018 \pm 0,003$; $\sigma_{m_{ВБ}} = 0,014 \pm 0,004$; $\sigma_{m_{ВБПК}} = 0,009 \pm 0,003$ с. Отличия по гуморальному влиянию оказались менее выраженными: $\sigma_{l_K} = 0,026 \pm 0,01$; $\sigma_{l_{ПК}} = 0,024 \pm 0,01$; $\sigma_{l_{ВБ}} = 0,022 \pm 0,01$; $\sigma_{l_{ВБПК}} = 0,015 \pm 0,01$ с [2, с. 32-36; 4, с. 77-82; 5, с. 98-107]. У больных ПЗ нарушение ВСР произошло за счет снижения автономного влияния на пейсмекеры СУ и в меньшей степени – гуморального. По распределению мощности спектральной плотности разночастотных колебаний в энергетическом спектре синусового ритма можно отметить достоверное снижение симпато-парасимпатической доли ($p < 0,05 - 0,001$) ($\sigma_s\%$ – HF%, $\sigma_m\%$ – LF%): $\sigma_s\%_K = 52,01 \pm 18,0$; $\sigma_s\%_{ПК} = 17,24 \pm 5,92$; $\sigma_s\%_{ВБ} = 18,19 \pm 8,16$; $\sigma_s\%_{ПКВБ} = 11,9 \pm 8,47$; $\sigma_m\%_K = 22,26 \pm 11,9$; $\sigma_m\%_{ПК} = 19,020 \pm 4,83$; $\sigma_m\%_{ВБ} = 29,2 \pm 13,20$; $\sigma_m\%_{ПКВБ} = 23,520 \pm 11,57$. А гуморальная доля ($\sigma_l\%$ – VLF), напротив являлась преобладающей в сравнении с контролем ($p < 0,05$): $\sigma_l\%_K = 25,73 \pm 12,81$; $\sigma_l\%_{ПК} = 63,74 \pm 6,31$; $\sigma_l\%_{ВБ} = 52,61 \pm 15,72$; $\sigma_l\%_{ПКВБ} = 65,39 \pm 13,55$ [1, с. 33-37; 2, с. 32-36; 4, с. 77-82; 5, с. 94-101]. При оценке ритмограмм и спектрограмм пациентов изучаемых групп

(рис.2,3,4,5) в сравнении с К (рис.1) видна стабилизация ритма сердца; (рис.4,5) – стабилизация на фоне тахикардии в группе ВБ и особенно ПКВБ; (рис.2,3) – у пациентов в группе ПК на фоне снижения общей вариабельности СР дополнительной преобладающей периодической были очень низкочастотные волны (ОНВ) с гарантированной девиацией вверх в связи с медленным увеличением RR интервалов и таким же медленным снижением до исходного уровня. Период ОНВ в среднем составлял $38,1 \pm 7,17$ сек, «пик» мощности спектральной плотности находился в очень низкочастотном диапазоне в среднем $0,021 \pm 0,005$ Гц ($M \pm m$, $n=49$). Для доказательства связи ОНВ с перибронхиальным фиброзом была проведена проба с сальбутамолом (400 мг), при этом амплитуда ОНВ и их количество не изменялись (рис.3). То есть, ОНВ на РКГ связаны с перибронхиальным фиброзом в дыхательных путях [5, с. 145-160]. Таким образом, общее снижение ВСР, замедленные и сниженные реакции на стимулы и длительное восстановление после их действия предполагали, что хронотропные эффекты в СУ развивались медленно и недостаточно в связи с дизрегуляцией пейсмекерных клеток в СУ. Эти изменения отражали процессы ремоделирования на синаптическом уровне с формированием функциональных нарушений в пейсмекерах СУ и изменений рецепторов пресинаптической мембраны под влиянием неблагоприятных для здоровья условий труда. Найденные неспецифические признаки автономной денервации и функциональных изменений в пейсмекерах СУ без клинической манифестации заболевания можно расценивать как субклинические проявления кардиопатии при профессиональном заболевании [1, с. 33-37; 4, с. 77-82; 5, с. 157-163]. Результаты свидетельствовали о том, что у всех пациентов состоялось переключение руководства синусовым ритмом сердца на недостаточно и медленно регулирующий гуморально-метаболический уровень, неспособный обеспечить адекватное и достаточное реагирование на стимулы, что предполагало уже начавшееся формирование автономной кардионейропатии. При этом у больных с сочетанной профессиональной патологией – ПКВБ выявлены наиболее выраженные дизрегуляции в СУ. По-видимому, процессы ремоделирования в СУ наиболее интенсивны при взаимно потенцирующем влиянии вредных факторов производства.

Рис. 1. Ритмокардиограмма и спектрограмма здорового человека в Ph. Заметна хорошо выраженная 3-х компонентная волновая структура ВСР с преобладанием высокочастотных парасимпатических удлинений межсистолических интервалов

Рис. 2. Ритмокардиограмма и спектрограмма пациента с ПК

Рис. 3. Ритмокардиограмма и спектрограмма того же пациента с ПК через 10 минут после ингаляции 400мкг салбутамола. ОНВ сохранялись

Рис. 4. Ритмокардиограмма и спектрограмма больного ВБ. Видно умеренное снижение ВСР на ПКГ

Рис. 5. Ритмокардиограмма и спектрограмма пациента с ПКВБ. ВСР значительно снижена

Список используемых источников:

1. Давыдова Е.В., Миронова Т.Ф., Соколова Т.А., Калмыкова А.В., Сафронова Э.А. Автономная кардионейропатия при профессиональных заболеваниях в Челябинской области // Медицина труда и промышленная экология. 2007. № 9. С. 33-37.
2. Давыдова Е.В., Миронова Т.Ф., Калмыкова А.В., Соколова Т.А., Сафронова Э.А., Цейликман В.Е., Коробейникова Э.Н. Свободнорадикальные процессы при кардиомиопатии на фоне вибрационной болезни // Клиническая медицина. 2009. Т. 87. № 12. С. 32-36.
3. Миронова Т.Ф., Миронов В.А. Клинический анализ волновой структуры синусового ритма сердца (введение в ритмокардиографию и атлас ритмокардиограмм). Челябинск, 1998. 162 с.
4. Сафронова Э.А., Сашенков С.Л., Горфинкель А.Н., Хоружев А.Г. Реакция на изосорбида динитрат и гистоморфологические особенности синоатриального узла у пациентов с автономной

кардионейропатией на фоне ишемической болезни сердца // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». 2012. № 42(301). С. 77-82.

5. Соколова Т.А. Вегетативные периферические дизрегуляции пейсмекерной активности синусового узла сердца при пневмокониозе, вибрационной болезни и их сочетании : дис. ... канд. мед. Наук. Челябинск, 2008. 188 с.

© 2016, Соколова Т.А., Давыдова Е.В., Сафронова Э.А.
Особенности периферической вегетативной
дизрегуляции синусового узла сердца при
воздействии вредных производственных факторов:
вибрация и фиброгенная пыль

© 2016, Sokolova T.A., Davydova E.V., Safronova E.A.
Features of the peripheral autonomic dysregulation
pacemaker under the influence of harmful factors:
vibration and fibrogenic dust