

Варіабельність серцевого ритму при післятравматичному стресовому синдромі

С.В. СОФІЄНКО

Резюме. *Приведені визначення основних понять, які використовують при оцінці варіабельності серцевого ритму. Дано аналіз місця варіабельності серцевого ритму в оцінці післятравматичного стресового розладу, в першу чергу у військовослужбовців, які отримали бойову психічну травму. Описані особливості показників варіабельності серцевого ритму, насамперед спектральних характеристик, у військовослужбовців в процесі адаптації до умов перебування на театрі воєнних дій та особливості вегетативної регуляції у бійців елітних підрозділів порівняно із звичайними військовослужбовцями.*

Ключові слова: *варіабельність серцевого ритму, бойовий післятравматичний стресовий розлад, бойова психічна травма, спектральний аналіз.*

Участь військовослужбовців в проведенні антитерористичної операції (АТО) призвела до збільшення кількості потерпілих, які отримали бойову психічну травму (БПТ) [12, 14]. Післятравматичний стресовий розлад (ПТСР) виникає в цьому випадку як реакція на стресові події чи ситуацію виключно загрозливого характеру. Проте у зв'язку з тим, що бойові дії в східних регіонах України відбуваються протягом неповного року, цей синдром вивчений недостатньо. При бойовій психічній травмі відбуваються зміни не тільки з боку центральної нервової системи (ЦНС), які проявляються різними симптомами ПТСР, але і вегетативної нервової системи (ВНС). Однак зв'язок порушень ВНС і ЦНС у військовослужбовців з ПТСР практично не вивчали. Ця проблема є актуальною, оскільки зміни і ЦНС, і ВНС, викликані гострим або хронічним стресом, асоційованим з бойовою діяльністю, є предикторами серцево-судинних розладів [3, 16].

У сучасних локальних військових конфліктах БПТ відмічали у 25% комбатантів та значно частіше – у поранених випадки БПТ (до 54% випадків) [2]. Беззаперечно, що будь-які військові дії, особливо сучасні з використанням потужної військової техніки, є екстремальною психотравмуючою ситуацією. Військовими психіатрами доведено, що всі учасники бойових дій відчувають на собі дію бойового стресу. Згідно з їх визначенням, «бойовий стрес – це багаторівневий процес адаптаційної активності людського організму в умовах бойової обстановки, що супроводжується напруженням механізмів реактивності саморегуляції і закріплення специфічних пристосувальних патофізіологічних змін» [7]. Провідним чинни-

ком у розвитку ПТСР є загроза життю, тривалість психотравмуючого впливу, ступінь залучення в психотравмуючі події та особистісні якості комбатанта.

Патогенез ПТСР залишається недостатньо вивченим, клініка неоднорідна, а присутність коморбідних станів відмічається майже в усіх випадках [11]. ПТСР негативно проявляється на психічних і нейросоматичних функціях, погіршує якість життя військовослужбовців і перешкоджає виконанню професійних обов'язків. У зв'язку з цим актуальна рання діагностика чинників, які сприяють розвитку ПТСР у військовослужбовців – учасників бойових дій.

Існують дані, що зміни в стані регуляторних систем організму передують гемодинамічним і є ранніми прогностичними ознаками неблагополуччя організму [1, 15].

Бойова психічна травма у військовослужбовців має прямий взаємозв'язок з внутрішньосерцевою гемодинамікою за рахунок впливу на автономну нервову систему, але в доступній нам літературі ці механізми достатньо не досліджено.

Відомо, що серцево-судинна система (ССС) є індикатором компенсаторно-приспосувальної діяльності цілісного організму, а зміни ритму серцевих скорочень є універсальною реакцією організму на будь-яке навантаження, в тому числі при стресі у учасників бойових дій [4].

Гомеостаз забезпечує функцію стабілізації показників гемодинаміки шляхом варіювання ряду керуючих параметрів. Варійована частота серцевих скорочень (ЧСС), серцевий викид і тонус судин демпфують коливання артеріального тиску при різних стресових ситуаціях [5].

Однією з найважливіших інтегральних характеристик індивідуальних особливостей є баланс активності симпатичного і парасимпатичного відділів ВНС, відповідно до якого виділяють групи осіб з різним типом ВНС (симпато-, нормо- і ваготоніків), які мають певні функціональні особливості [13].

Термін варіабельність серцевого ритму (ВСР) (англ. Heart rate variability, HRV) став загальноприйнятим для опису змін інтервалів RR на електрокардіограмі (ЕКГ) послідовних циклів серцевих скорочень за певний відрізок часу і є методом оцінки стану механізмів регуляції фізіологічних функцій, зокрема, загальної активності регуляторних механізмів, нейрогуморальних реакцій серця, співвідношення між тонусом симпатичної (СНС) і парасимпатичної нервової системи (ПНС).

Оскільки зміни ритму серця є універсальною оперативною реакцією цілісного організму у відповідь на будь-які дії зовнішнього і внутрішнього середовища і певною мірою характеризують баланс між СНС і ПНС, в даний час визначення ВСР визнано найінформативнішим неінвазивним

методом кількісної оцінки вегетативної регуляції серцевого ритму [6]. Для аналізу варіабельності ритму серця може бути використана як добова реєстрація ЕКГ за Холтером (long-term), так і запис ЕКГ впродовж короткого проміжку часу (short-term).

При аналізі ВСР всі показники поділяються на 3 групи – тимчасові (статистичні), спектральні і нелінійні [8].

До тимчасових характеристик ВСР відносяться: RMSSD – середньоквадратичне відхилення між тривалістю наступних один за одним інтервалів RR (мс); PNN50% – частина інтервалів RMSSD, які відрізняються більше ніж на 59 мс. Вважається, що їх величина визначається активністю ПНС. Найвизначнішим показником, за допомогою якого можна оцінити коливання серцевого ритму, є SDNN – стандартне відхилення від середньої тривалості всіх інтервалів RR (мс) на ЕКГ. Цей показник відображає стан загальної (сумарної) ВСР і також залежить від активності ПНС [9].

Спектральний аналіз дає змогу кількісно визначити періодичні зміни частоти синусового ритму за допомогою швидкого перетворення Фур'є і обчисленням показників, які відображають потужність певного діапазону частот. З характеристик спектрального аналізу найчастіше досліджують показники високої частоти HF (High Frequency) в діапазоні 0,15–0,7 Гц, визнані як маркер активності парасимпатичної модуляції. Показано також, що HF зменшується під впливом симпатичної активації. На рівні з HF досліджується і показник потужності низьких частот LF (Low Frequency) з діапазоном коливань від 0,04 до 0,25 Гц. Існуюча точка зору про те, що LF відображає активність симпатичних модуляцій, підтримується далеко не усіма дослідниками. Вважається, що найточніше вегетативний гомеостаз можна оцінити за симпато-парасимпатичним коефіцієнтом, визначеним як співвідношення LF/HF [18].

Перебування на театрі бойових дій є стрес-дією, фізіологічну основу якої складають процеси адаптації та компенсації. Система кровообігу військовослужбовця є індикатором пристосувально-адаптивної діяльності організму в умовах АТО. Отже, аналіз ритму серця військовослужбовців є відображенням нейро-вегетативно-гормонального та метаболічного гомеостазу у процесі адаптації організму до умов війни. За станом спектру серцевого ритму можливо судити про вираженість пристосувальних реакцій організму і прогнозувати перебіг тривожно-депресивного синдрому [10].

Вивчення стану ВНС, а також причин виникнення та клінічних проявів вегетативних розладів є однією з актуальних проблем сучасної медицини. Практично немає таких захворювань, у розвитку яких не грала б роль ВНС. В одних випадках вона є істотним чинником патогенезу, в інших – виникає вторинно у відповідь на пошкодження будь-яких органів і тканин організму [4].

Адаптація військовослужбовців на початковому етапі бойових дій протікає за рахунок збільшення активності центральних механізмів регуляції над автономними і активації симпатичної ланки регуляції ВСР. У середині проходження військової служби відбувається адаптованість до чинників відбувається за рахунок активації підкіркового симпатичного судинного (вазомоторного) центру та активності парасимпатичної ланки регуляції. На заключному етапі проходження військової служби відзначалося збільшення активності енерго-метаболическої ланки регуляції. Діапазон активності регуляторних систем був у межах між помірним і вираженим функціональним напругою, що виявляється мобілізацією захисних механізмів.

При різних видах стресових впливів в умовах військових дій у військовослужбовців відбувається зменшення потужності LF і HF компонент ВСР, що свідчить про ослаблення барорефлекторних і парасимпатичних впливів на ССС. Підвищення амплітуди моди кардіоінтервалів при фізичному навантаженні і відносно збільшення потужності VLF компоненти ВСР при психоемоційному навантаженні відображають підвищення симпатичної активності. Індивідуальний тип вегетативної регуляції ССС визначає стійкість ССС до стресових навантажень. Ослаблення барорефлекторного і парасимпатичного впливів на ССС і підвищення симпатичної активності, що виникає на цьому тлі, характерні для комбатантів зі зниженою стійкістю серцево-судинної системи в умовах стресових навантажень [14].

У дослідженні Potterat [62] стан ВНС порівнювали в групах військовослужбовців спецпідрозділу «морських котиків» та військовослужбовців звичайних військ. У «котиків» коливання серцевого ритму яскравіше виражені. Це означає, що під час сну, коли парасимпатична система займається відновленням, ЧСС в середньому сповільнюється на 29%, а у звичайних військовослужбовців – тільки на 21%. У «котиків» у звичайних умовах (нестресовій реакції) протягом дня базовий рівень кортизолу був нижчим, хоча в умовах стресу при проходженні курсу виживання рівень піднімався як у всіх піддослідних.

У військовослужбовців елітних підрозділів в умовах відсутності стресових реакцій імпульси ПНС були сильнішими. В іншому дослідженні провели порівняння між бійцями спецназу і солдатами звичайного підрозділу під час інтенсивної підготовки з виживання. У бійців спецназу в стресових ситуаціях завдяки активній роботі СНС був вищий рівень норепінефрину (норадреналіну). Після закінчення курсу підготовки рівень норадреналіну у спецназівців повернувся на базовий рівень, а у бійців неелітних підрозділів рівень був значно нижче базового. Їхня СНС була вища. При проходженні інтенсивного курсу підготовки військових во-

діїв у успішніших піддослідних був найнижчий рівень ВСР перед і під час курсу. Це говорить про те, що коли приходить час випробувань, у найкращих бійців найкраща симпатична реакція. З іншого боку, учасники з найвищою ВСР в цей час показували найвище виснаження фізичних та моральних сил і найнижчі результати в підготовці. Як припустили дослідники, ці учасники мали найнижчий рівень реакції на «боротьбу з небезпекою» [15].

Спектральний аналіз ВСР дає змогу отримати діагностичні критерії психосоматичних відхилень у пацієнтів, які страждають ПТСР, тому виявляє значне зниження загальної потужності спектра, зниження рефлекторної вегетативної регуляції та збільшення частки випадків з повільними низькочастотними хвилями, що відображає перехід вегетативного контуру регуляції серця на повільніший – гуморально-метаболический.

Література

1. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М. : Медицина, 1997. – 236 с.
2. Бутова О.А. Адаптивные возможности кардио-респираторной системы военнослужащих Ставропольского гарнизона / О.А. Бутова, Е.А. Гришко // Восстановительная медицина и реабилитация-2005 : материалы международного конгресса. – М., 2005. – С. 38.
3. Бутова О.А. Адаптивные особенности функционирования сердечно-сосудистой системы военнослужащих Южного федерального округа / О.А. Бутова, Е.А. Гришко // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2004. – Т. 90, № 8. – С. 257–258.
4. Дубровский В.И. Лечебная физическая культура (кинезотерапия) / В.И. Дубровский : [Учеб. для студ. высш. учеб. заведений]. – 2-е изд., стер. – М. : Гуманит. изд. центр, 2001. – 608 с.
5. Клиническая анестезиология : книга 2-я / Едвард Морган-мл., Мегид С. Михаил. – Пер. с англ. – М.–СПб. : Издательство БИНОМ-Невский Диалект, 2000. – 366 с.
6. Руководство по кардиологии. Под редакцией В.Н. Коваленко. – К. : МОРИОН, 2008. – 1424 с.
7. Литвинцев С.В. Боевая психическая травма : руководство для врачей / С.В. Литвинцев, Е.В. Снедков, А.М. Резник. – М. : Медицина, 2005. – 432 с.
8. Оганов Р.Г. Профилактическая кардиология: от гипотез к практике / Р.Г. Оганов // Кардиология. – 1999. – Т. 39, № 2. – С.4–9.
9. Приходько В.И. Особенности функционального состояния сердечно-сосудистой системы юных пловцов, достигших высоких спортивных результатов / В.И. Приходько, Л.М. Беляева // Теория и практика физ. культуры. – 1996. – № 9. – С. 2–5.
10. Решетников В.А. Психофармакотерапия боевого посттравматического стрессового расстройства (Обзор клинических исследований) / В.А. Решетников, А.М. Резник // Военно-медицинский журнал. – М., 2009. – Т. 330, № 3. – С. 42–47.

11. Русалов В.М. Биологические основы индивидуально-психологических различий / В.М. Русалов. – М. : Наука, 1979. – 352 с.
12. Рябыкина Г.В. Вариабельность ритма сердца / Г.В. Рябыкина, А.В. Соболев. – М. : Оверлей, 2001. – 200 с.
13. Сиропятов О.Г. Психічні травми війни / О.Г. Сиропятов, О.В. Друзь // Оборонний вісник. – 2014. – № 8. – С. 28–32.
14. Смагулов Н.К. Особенности вегетативной регуляции сердечного ритма военнослужащих срочной службы в зависимости от прежнего местожительства / Н.К. Смагулов, А.М. Мухаметжанов, Н.М. Харисова // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 7. – С. 50–54.
15. Angela G. Determination of the somatotype by a method using only three indexes / G. Angela // Acta morphol. efrantropol. – 2000. – № 5. – P. 94–98.
16. Bremner J.D. The relationship between cognitive and brain changes in posttraumatic stress disorder / J.D. Bremner // Ann. N.Y. Acad. Sci. – 2006. – Jul. 1071. – P. 80–86.
17. Franklin S.S. Hypertension in Older People: Part 1 / S.S. Franklin // J. Clin. Hypertens. – 2006. – Vol. 8, № 6. – P. 444–449.
18. Malik M. Heart rate variability and clinical cardiology. / M. Malik, A. Camm // Br. heart J. – 1994. – Vol. 71. – P. 3–6.

Вариабельность сердечного ритма при посттравматическом стрессовом синдроме

С.В. СОФИЕНКО

Резюме: *Приведены определения основных понятий, используемых при оценке вариабельности ритма сердца. Проанализирована роль вариабельности сердечного ритма в оценке посттравматического стрессового расстройства, в первую очередь у военнослужащих, получивших боевую психическую травму. Описаны особенности показателей вариабельности сердечного ритма, прежде всего спектральных характеристик, у военнослужащих в процессе адаптации к условиям пребывания на театре военных действий и особенности вегетативной регуляции у бойцов элитных подразделений в сравнении с обычными военнослужащими.*

Ключевые слова: *вариабельность сердечного ритма, боевое посттравматическое стрессовое расстройство, боевая психическая травма, спектральный анализ.*

Heart rate variability in posttraumatic stress syndrome

S.V. SOFIENKO

Summary. *The definition of the basic concepts used in the evaluation of heart rate variability (HRV) is given. The role of HRV in the assessment of post-traumatic stress disorders was analyzed, primarily in military personnel with combat trauma. The features of HRV, especially the spectral characteristics, in military personnel under the process of adaptation to the conditions of stay in the theater of operations are described.*

Moreover, the features of autonomic regulation of combatants from elite units in comparison with such of conventional military personnel are discussed.

Keywords: heart rate variability, combat post-traumatic stress disorder, combat psychic trauma, spectral analysis.

УДК 616.71-057.36+616.74-057.36+616-018.2-057.36

Захворювання кістково-м'язової системи та сполучної тканини, артропатії як військово-медична проблема (за даними статистичних звітів військових госпіталів Міністерства оборони України за 2001–2013 рр.)

Г.О. СПАСЬКА, М.В. КУДРЕНКО, В.І. РУДЬ

Резюме. *Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини, артропатії є суттєвою причиною працевтрат серед військовослужбовців Збройних Сил (ЗС) України. Метою роботи було проведення аналізу основних статистичних показників щодо хвороб кістково-м'язової системи та сполучної тканини, артропатій за даними щорічних аналітичних звітів Військово-медичного департаменту Міністерства оборони (МО) України за 2001–2013 роки.*

Встановлено значну питому вагу зазначеної патології серед усіх хвороб у військовослужбовців ЗС України, зростання питомої ваги артропатій серед усіх хвороб у офіцерів, генералів та військовослужбовців за контрактом, питомої ваги артропатій серед хвороб кістково-м'язової системи та сполучної тканини у всіх контингентів військовослужбовців.

Зменшення частки військовослужбовців з артропатіями, звільнених з лав ЗС України, звільнених у відпустку та збільшення частки виписаних у військову частину протягом останніх років свідчить про покращення виходів лікування цих хворих, а зменшення середньої тривалості їх лікування – про його інтенсифікацію.

Ключові слова: *хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини, артропатії, військовослужбовці, звільнені з лав Збройних сил, звільнені у відпустку, виписані у військову частину, середня тривалість лікування.*

Останнім часом в усьому світі спостерігається невпинне зростання числа пацієнтів з захворюваннями кістково-м'язової системи та сполучної тканини. Медико-соціальне значення цієї патології зумовлене її широкою розповсюдженістю, часто прогресуючим перебігом, значним внеском у структуру працевтрат та інвалідизації, проблемами діагностики та лікування таких хворих [2–4]. Безсумнівна соціальна значущість кардіоревматологічних захворювань у молодому віці пов'язана з їх схильністю до формування запальних та деструктивних змін у серці, суглобах та хребті,