



Углев Є.І., Муравський О.О., Лісун Ю.Б.

## ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ СЕРЦЕВОГО РИТМУ В АНЕСТЕЗІОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ

ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій» НАН України

**Вступ.** Безпека пацієнта в оптимальних умовах роботи хірурга – основне завдання анестезіологічної служби. Нейрорегуляторний гомеостаз – мета лікаря анестезіолога. Повноцінне обстеження, виявлення чітких протипоказань, розширений моніторинг забезпечують спільну та ефективну роботу команди. Глибина анестезії, залежить від значної кількості екзогенних та ендогенних факторів. Використовується багато методик оцінки функції серцево-судинної системи, що сприяє виконанню безпечної анестезії. Багато що залежить від ефекту лікарського препарату, але вплив афферентної ноци- та-антиноцицептивної систем, які ведуть себе вкрай нестабільно можуть потребувати суттєвої корекції стандартної розрахункової дози. Адекватність впливу лікарських препаратів і технологічних засобів на вітальні функції при проведенні анестезії іноді важко оцінити спираючись на стандартні методи моніторингу, що змушує розглядати вплив операційного стресу на ВНС. Підтримка збалансованого фармакологічного захисту всіх вітальних систем зокрема, вегетативної нервової системи (ВНС) до, під час та після анестезії має великий практичний інтерес.

**Мета роботи.** На базі аналізу даних літератури показати доцільність використання методу аналізу варіабельності ритму серця в практиці лікаря анестезіолога.

**Ключові слова:** варіабельність серцевого ритму, спектральний аналіз, автономна (вегетативна) нервова система, комп'ютерний аналіз, анестезіологічний посібник, загальна анестезія.

Гемодинамічна стабільність є первинним і чи не найголовнішим завданням ЦНС. Варіабельність серцевого ритму (ВСР) як індикатор прямого та і зворотного зв'язку симпато-адреналової системи може стати методом передопераційної діагностики, анестезіологічного контролю та корекції вітальних функцій [1, 18, 29]. ВСР є неспецифічним методом по відношенню до нозологічних форм, але вкрай чутливим до різноманітних внутрішніх і зовнішніх впливів [3]. Метод базується на розпізнаванні та вимірюванні часових інтервалів R–R- електрокардіограми і побудові динамічних рядів кардіоінтервалів (кардіоінтервалограми). Сучасний аналіз ВСР проводять з використанням спеціально розроблених комп'ютерних програм [12, 25].

Слід зазначити, що серцевий ритм – це практично єдиний інтегральний показник, аналіз якого дає можливість оцінити стан симпато-вагусного регулювання, найбільш доступний соматичний

параметр оцінки роботи серцево-судинної системи в анестезіології. Аналіз ВСР стає своєрідним індикатором функціонального стану вегетативної (автономної) нервової системи [22, 31, 42, 50].

Завдяки інформації про зміни активності відділів ВНС, які впливають на взаємозв'язки між усіма системами вдається своєчасно виявляти симпато-вагусний дисбаланс та виконати індивідуальний підбір комплексних методик анестезії з урахуванням конкретної клінічної ситуації [18, 21, 45, 46].

Спектральний аналіз ВСР під час загальної анестезії, демонструє взаємозв'язок прямого і зворотного регулювання серцевого ритму і серцевого барорефлексу.

Наприклад, розчин пропофолу знижує загальний артеріальний тиск (АТ) через його симпатолітичну дію, в той час як частота серцевих скорочень (ЧСС) залишається без змін, або з міні-

мальним зменшенням (4–6 мг/кг) по відношенню до вихідних показників. Двовимірна модель ВСП показала, що зворотний зв'язок кардіо-барорефлексу може суттєво змінюватись під час пропофол – індукованої анестезії, і саме це порушує прямий зв'язок між про- та антиноцептивними системами. Недооцінка призводить до надмірного використання наркотичних анальгетиків на етапі анестезії і в післяопераційному періоді [41].

ВСП дозволяє виявити ряд незалежних один від одного взаємозв'язків, що змінює погляд на динаміку основних показників моніторингу, однак методологія у різних авторів різниться.

Найпоширенішим методом відображення параметрів ВСП вважається графічний [27]. Оцінка повільнохвильових процесів дозволяє лікарю оцінити в динаміці адаптивні процеси серцево-судинної та симпатичної НС, корелювати дози препаратів для анестезії.

Гемодинамічні параметри, доповнені спектральним аналізом ВСП, дозволяють оцінити рівень анестезіологічного захисту пацієнта з позиції реалізації адаптаційних процесів при різних методах знеболення [4].

Під час регіонарної анестезії ВСП показує стабільність ВНС, яка сприятливо впливає на перебіг операційного та післяопераційного періоду. При нейролептанальгезії спостерігалась різка активація симпатичної ланки і центрального контуру регуляції серцевого ритму, як на етапах операції, так і в післяопераційному періоді, що представляло потенційну загрозу тромбоемболічних ускладнень [28].

Компенсаторне підвищення симпатичної активності відмічено у пацієнтів молодого віку, а зниження – у старшій віковій групі [40]. Фізіологічне старіння систем організму впливає на активність ВНС. Контроль ВСП робить можливим своєчасне виявлення комбінованого депресивного впливу на серцево-судинний та симпат-адреналовий компоненти регуляції та надає можливість своєчасної корекції доз препаратів під час анестезії.

Доведено, що спектральний аналіз синусового ритму дає можливість оцінки стану вегетативної регуляції під час короткочасних втручань і може застосовуватися для моніторингу адекватності анестезії [11, 14, 37, 45].

Не можна розглядати окремо вплив загальної і регіонарної анестезії на серцево-судинну систему, і вегетативну регуляцію серцевої діяльності, так як ВНС, як система адаптації на сегментарному рівні, в першу чергу реагує на будь-який стрес [5]. Важливо це для пацієнтів із супутньою ІХС та АГ, так як дана категорія пацієнтів вже має порушення вегетативної регуляції серцевої діяльності [30].

В літературі описані різноманітні тести оцінки функціональної напруги різних відділів ВНС, які допомагають спрогнозувати, виявити та попередити гемодинамічні порушення в періопераційному періоді. Наприклад пацієнти з ІХС/АГ у яких результати навантажувальної черезстравохідної електрокардіостимуляції супроводжувались підвищенням АТср на 15%, індекс напруги при навантаженні об'ємом на 50% і вище, були більш гемодинамічно нестабільними на всіх етапах хірургічного втручання (індукція/розріз/карбоксіперитоніум/зміна положення столу). Оптимальним видом анестезії у таких пацієнтів є поєднана/комбінована анестезія на основі грудної епідуральної анальгезії з інгаляційним типом седації (sevo МАК1,1–1,3) у комбінації закисно-кисневою сумішшю в співвідношенні 1:1. Хворим з ризиком розвитку гемодинамічної нестабільності небажано застосування спінальної анестезії, так як вона може призвести до злоякісної гіпотонії (резистентної до волемічного навантаження), з підвищеним значенням коригованого часу відновлення функції синусового вузла більш ніж на 40% не бажано використання грудної епідуральної блокади, так як вона може, у більшості випадків призвести до дисфункції синусового вузла з розвитком злоякісної брадикардії. [34]. Аналіз ВСП, під час проведення ортостатичної проби дозволяє оцінити адаптивні резерви серцево-судинної системи, вегетативний гомеостаз, передбачити можливий розвиток інтраопераційної артеріальної гіпертензії на тлі синусової аритмії, що виражається в переважанні активності симпатичного відділу ВНС, наявності постуральної ортостатичної гіпотонії або тахікардії [15].

Оцінка адекватності знеболення на основі оцінки вегетативного тону НС, методами спектрального аналізу, розрахунку індексу Кердо, модифікованого хвильового або вейвлет-перетворення (wavelet transformation) в інтраопераційному періоді може бути перспективною [13, 39].

На думку ряду авторів застосування і удосконалення існуючих методик оцінки ВСП, наприклад багатомірного індексу ноцицепції, на рівні ноцицепції multidimensional index of nociception, the nociception level (NoL), дозволить нівелювати гемодинамічні (симпатолітичні) ефекти реміфентанілу, може стати надійним показником помірної/інтенсивної анти-ноцицептивної стимуляції [48].

Моніторинг вегетативної регуляції ритму при загальній анестезії, є якісним методом спостереження за хворими під час операції.

Наприклад тіопентал натрію забезпечує меншу вегетативну стабільність, що проявляється вираженим зниженням хвиль високих частот (HF) на другому етапі аналізу, зниженням хвиль низьких частот (LF) при травматичних інтервенціях. Тобто

відбувається більш статистично значуще збільшення симпатичного тону. При використанні розчину пропофолу, зберігаються механізми вегетативної реактивності, і це важливо. Підтвердженням є виражене зниження HF на другому етапі, а також більш висока стабільність індексу вегетативного стресу на всіх етапах [17].

Використання методики ВСР дає можливість оцінки глибини анестезії на основі об'єктивних даних. Оцінка динаміки серцевого ритму, в комбінації пропофол/севофлуран виявила більш глибокий гіпнотичний ефект на хірургічному етапі, ніж при використанні пропофолу як монопрепарату [47]. ВСР дозволяє виявити недостатній захист больових та протибольових систем від хірургічної агресії, в умовах загальної анестезії, у порівнянні з комбінованою епідуральною анестезією [36].

Немає порівняльної характеристики між класичною оцінкою показників БІС-моніторингу та кореляцію з ВСР при опіодній, малоопіодній та безопіодній анестезії. Аналіз може призвести до переусвідомлення поняття «Болю» як суб'єктивного відчуття та фармакологічних механізмів його подолання.

Аналізуючи стратегії анестезії на основі лінійного та нелінійного аналізу судинних каналів передачі даних, автори виділили відмінності між гуморальною (повільною) та блукаючим нервом (швидкою) системами під час нейрохірургічних втручань. Паралельне вимірювання спектрального аналізу ВСР (лінійний спосіб) підкреслило відмінності у балансі між досліджуваними нейронними системами [44].

Вплив операційної травми на рівень соматотропного гормону та тиреотропного гормону, пролактину і кортизолу під час НЛА виявилися вище, ніж при СМА [16, 33].

Каліпсол має специфічну дію на структуру нервової системи, кореляцію з показниками ВІС-моніторингу та скоротливістю міокарду, а дія на автономну нервову систему вивчена недостатньо.

Спектрального аналізу ВСР при оцінці адекватності анестезіологічного забезпечення допомагає диференціювати інтраопераційну АГ, яка є результатом операційного стресу, від стійкої артеріальної гіпертонії як компонента гіпертонічної хвороби [39].

Вид анестезіологічного забезпечення залежить від об'єму оперативного втручання, аналіз симпатико-адреналової відповіді дозволяє нівелювати можливі інтраопераційні анестезіологічні ускладнення (гіпо-/гіпертензія, стійка брадикардія, проаритмогенна діяльність серця).

Оцінка неспецифічних механізмів адаптації за допомогою ВСР може виявити зниження адап-

таційних можливостей, що дозволить ефективно прогнозувати і робити висновки про наростання ступеня напруги регуляторних систем по мірі збільшення віку пацієнтів. У хворих із зниженою ВСР більше післяопераційних ускладнень [8, 24, 26, 32].

При інтраопераційному аналізі симпатовагального балансу, рівного відношенню потужностей хвиль низької (LF) і високої (HF) частот, що відображають відповідь на стрес, виявлено, що вираженими антистресорними властивостями стає комбінація пропофолу та севофлурану, і в значній мірі їм поступається тіопентал натрію [6].

Крім цього, за допомогою нейропсихологічних тестів Бурдона і Равена встановлено, що стан когнітивних функцій у післяопераційному періоді залежить від якості антистресового захисту під час операції [35].

**Висновок:** ВСР дозволяє оцінити адекватність знеболення з точки зору безпеки та ефективності застосованих методик.

Фінансування / Funding  
Немає джерела фінансування / There is no funding source.

Конфлікт інтересів / Conflicts of interest  
Усі автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів /  
All authors report no conflict of interest

Етичне схвалення / Ethical approval

Це дослідження було проведено відповідно до Гельсінської декларації та затверджено місцевим комітетом з етики досліджень /  
This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and approved by the local research ethics committee.

Надійшла до редакції / Received: 21.01.2021

Після доопрацювання / Revised: 27.01.2021

Прийнято до друку / Accepted: 31.01.2021

Опубліковано онлайн / Published online: 30.04.2021

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Антонов А. А., Буров Н. Е. Системный аппаратный мониторинг (физио-логические аспекты) // *Вестн. интенс. терапии.* – 2010. – № 3. – С. 8–12.
2. Астахов А. А. Адаптационные процессы гемодинамики при различных вариантах анестезии и интенсивной терапии у пациентов отделений ре-анимации: Дис. ... д-ра мед. наук. – Екатеринбург, 2012. – 225 с.
3. Баевский Р. М., Клецкин З. С. Математический анализ ритма сердца. – М.: Наука, 1979. – 116 с.
4. Баевский Р. М., Семенов Ю. Н., Черникова А. Г. Анализ вариабельности сердечного ритма с помощью комплекса «Варикард» и проблема распознавания функциональных состояний // *Хронобиол. аспекты ар-териальной гипертензии в практике врачебно-летней экспертизы.* – М., 2000. – С. 167–178.
5. Бояркин М. В., Вахрушев А. Е., Марусанов В. Е. Оценка адекватности анестезиологического пособия с помощью спектрального анализа синусового ритма сердца // *Анестезиол. и реаниматол.* – 2003. – № 4. – С. 7–10.
6. Бунатян А. А., Мизиков В. М., Вабищевич А. В. и др. Анестезиологическое обеспечение в эндоскопической хирургии // *Анналы ВНЦХ РАМН.* – 1997. – № 6. – С. 67–88.
7. Воробьев В. П., Боголепова И. Н., Голуб Д. М. и др. *Вегетативная нервная система.* БМЭ; Изд. 3-е. М.: Советская энциклопедия, 1976. – С. 68–79.
8. Головкин Е. Ю., Куликов Е. П. Зависимость показателей вариабельности сердечного ритма от клинических характеристик опухолевого процесса // *Актуальные вопросы патологии: сб. науч. тр., посвящ. дню лечебного факультета.* – Рязань: РязГМУ, 2005. – С. 30–31.
9. Гологорский В. А., Гриненко Т. Ф., Верещанина Л. В. Динамика внутри-суточного ритма частоты сердечных сокращений и дыхания в непосредственном посленаркозном послеопераци-



- онном периодах // *Анестезиол. и реаниматол.* – 1981. – № 6. – С. 25–29.
10. Горбачев В. И., Емельянов В. Е., Стариков А. С. и др. Применение вариационной кардиоинтервалографии для оптимизации анестезиологического пособия в хирургии одного дня // *Анестезиология и реаниматология.* – 2003. – № 5. – С. 41–44.
  11. Горбачев В. И., Емельянов В. Е., Хмельницкий И. В. и др. Кардиоинтер- валография в оптимизации анестезиологического обеспечения кратко- срочных хирургических вмешательств // *Вестн. интенс. терапии.* – 2006. – а. № 5. – С. 95–98.
  12. Горбачев В. И., Хмельницкий И. В., Добрынина Ю. В. и др. Определение типа вегетативного тонуса в режиме on-line // *Ультразвуковая и функци- ональная диагностика.* – 2009. – № 3. – С. 60–66.
  13. Горбачев В. И., Хмельницкий И. В., Добрынина Ю. В. Оценка вегета- тивного тонуса с помощью комплексного исследования непрерывного вейвлет-преобразования и кардиоинтревалографии // *Вестн. новых мед. технологий.* – 2011. – № 3. – С. 154–157.
  14. Горбачев В. И., Хмельницкий И. В., Русанов Д. Н. и др. Способ опреде- ления типа вегетативного тонуса. Патент на изобре- тение RU 2373839 от 09.07.2008 г.
  15. Денисова Н. Ю. Разработка методов прогнозирования и профи- лактики артериальной гипотонии, вызванной спинальной анестезией при кесаре- вом сечении: Дис. ... канд. мед. наук. – Воронеж, 2006. – 126 с.
  16. Емельянов В. Е. Применение кардиоинтервалографии в опти- мизации анестезиологического обеспечения при миниинвазив- ных хирургических вмешательствах: Автореф. дис. канд. мед. наук. – М., 2005. – 22 с.
  17. Зноскова И. А. Динамика показателей вариабельности ритма сердца в периоперационном периоде отомикрохирургических вмешательств при различных вариантах седации // *Український журнал екстремальної медицини імені Г. О. Можасва.* – 2009. – № 1. – С. 77–81.
  18. Калакутский Л. И., Манелис Э. С. Аппаратура и методы клини- ческого мониторинга: Учебное пособие. – Самара: Самар. гос. аэрокосм. Ун-т., 1999. – 161 с.
  19. Камышов Я. М. Внутривенная общая анестезия в амбулаторно- поликли- нической практике. – М.: Медицина, 1987. – 155 с.
  20. Китиашвили И. З. Компоненты и методы общей анестезии при малых хи- рургических операциях и травматических манипуляциях: Автореф. дис. канд. мед. наук. – М., 1997. – 28 с.
  21. Клецкин С. З. Проблемы контроля и оценки операционного стресса (на ос- нове анализа ритма сердца с помощью ЭВМ): Автореф. дис. д-ра мед. наук. – М., 1980. – 32 с.
  22. Кузнецов П. С. Особенности вегетативных дисфункций у больных яз- венной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки, их диагностика, коррекция методами рефлексотерапии: Автореф. дис. канд. мед. наук. Рязань, 2003. – 20 с.
  23. Кулев А. Г. Анализ вариабельности ритма сердца в оценке эф- фективности и безопасности нейроаксиальных блокад у де- тей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2006. – 22 с.
  24. Куликов Е. П., Лапкин М. М., Головкин Е. Ю. Роль исследова- ния вариабель- ности сердечного ритма в прогнозировании непосредственных исходов хирургического лечения больных раком желудка // *Онкохирургия.* – 2010. – Т. 2, № 1. – С. 26–29.
  25. Лапкин М. М., Семенов Ю. Н., Шалкин П. В. Программно-аппаратный комплекс для оценки неспецифических адаптацион- ных возможностей человека // *Вестн. новых мед. технологий.* – 1995. – Т. 2, № 3–4. – С. 122–126.
  26. Лапкин М. М., Куликов Е. П., Головкин Е. Ю. Физиологический подход к прогнозированию исходов оперативного лечения больных раком же- лудка // *Российский медико-биологический вестник им. акад. И. П. Пав- лова.* – 2007. – № 1. – С. 7–12.
  27. Маньков А. В., Горбачев В. И. Изменения вегетативного гомеостаза и гемодинамики в условиях спинальной анестезии // *Сиб. мед. журнал (Иркутск).* – 2010. – Т. 97, № 6. – С. 145–148.
  28. Михайлова Э. Ф., Антонов А. М. Кардиоинтервалографиче- ская оценка состояния вегетативной нервной системы во вре- мя операций с примене- нием регионарной и общей анестезии // *Казан. мед. журнал.* – 2011. – Т. 92, № 3. – С. 353–356.
  29. Никитина Е. В., Сергеев Н. И. Реакция крови и гипофизар- но-над- почечниковой системы в предоперационном периоде в зависимости от функционального состояния вегетативной нервной системы // *Мат. XI съезда Всероссийского конгресса анестезиологов-реаниматологов.* – СПб., 2008. – С. 433.
  30. Овечкин А. М. Профилактика послеоперационного болевого синдрома. Патогенетические основы и клиническое применение: Автореф. дис. д-ра мед. наук. – М., 2000. – 42 с.
  31. Селивоненко С. В. Спектральный анализ сердечного ритма как показа- тель вегетативной регуляции сердечно-сосуди- стой системы // *Терапевт. архив.* – 2002. – № 1. – С. 59–61.
  32. Семионкин Е. И., Куликов Е. П., Трушин С. Н. и др. Оценка адаптации в хирургической и онкологической практике мето- дом математического анализа сердечного ритма // *Рос. меди- ко-биологический вестн. им. акад. И. П. Павлова.* – 2012. – № 2. – С. 244–247.
  33. Сергеев Н. И., Юрченко С. А. Показатели гормонов гипофи- за и коры надпочечников в зависимости от функционального состояния вегета- тивной нервной системы в условиях общей и спинальной анестезии // *Новости хирургии.* – 2011. – № 4. – С. 100–106.
  34. Ситкин С. И. Анестезиологическое обеспечение операций на брюшной аорте и артериях нижних конечностей: Дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2008. – 225 с.
  35. Скороплёт О. И., Георгиянц М. А. Послеоперационная когни- тивная дисфункция и вариабельность сердечного ритма у больных молодого возраста, прооперированных по поводу челюстно-лицевой патологии // *Український журнал екстремальної медицини імені Г. О. Можасва.* – 2013. – Т. 14, № 1. – С. 58–62.
  36. Хамидов Д. Д., Мурадов А. М., Шарипов М. М. и др. Нейрове- гетативная регуляция сердечного ритма в процессе анестези- ологического пособия у больных осложненным эхинококкозом печени // *Науч.-практ. журнал ТИПМК.* – 2014. – № 1. – С. 43–46.
  37. Хмельницкий И. В., Горбачев В. И. Способ определения типа вегетативного тонуса в режиме реального времени. Разре- шение на применение новой медицинской технологии ФС № 2010/054 от 02.03.2010 г.
  38. Черный В. И., Смирнова Н. Н. Интраоперационный мониторинг вари- абельности сердечного ритма как метод оценки функ- ционального состоя- ния стресс-систем организма // *Вестн. неотложной и восстановительной медицины.* – 2012. – № 4. – С. 525–528.
  39. Черный В. И., Смирнова Н. Н. Опыт применения эбрантила с целью интра- операционной коррекции артериальной гипертензии // *Вестн. неотложной и восстановительной медици- ны.* – 2012. – № 3. – С. 333–334.
  40. Beheiry H. El., Mak P. Effects of aging and propofol on the cardiovascular component of the autonomic nervous system // *J. Clin. Anesth.* – 2013. – Vol. 25, № 8. – P. 637–643.
  41. Dorantes-Mendez G., Aletti F., Toschi N. Effects of propofol anesthesia induction on the relationship between arterial blood pressure and heart rate // *Conf. Proc. IEEE Eng. Med. Biol. Soc.* – 2012. – P. 2835–2838.
  42. Furgaa A. Autonomic system disturbances in patients with increased intracranial pressure caused by brain tumors evaluated by heart rate variability // *Folia Med. Cracov.* – 2007. – Vol. 48, № 1–4. – P. 35–44.
  43. Galletly D. C., Westenberg A. M., Robinson B. J. et al. Effect of halothane, isoflurane and fentanyl on spectral components of heart rate variability // *Br. J. Anaesth.* – 1994. – Vol. 72, № 2. – P. 177–180.
  44. Guzzetti S., Bassani T., Latini R. Autonomic cardiovascular modulation with three different anesthetic strategies during neurosurgical procedures // *Minerva Anesthesiol.* – 2015. – Vol. 81, № 1. – P. 3–11.
  45. Hmelnickiy I., Gorbachev V. Evaluation of anaesthesia adequacy by means of pulse variability analysis method. 1st International Baltic Congress of Anaesthesiology and Intensive Care. Riga. – 2005. – P. 30.
  46. Howell S. J., Wanigasekera V., Young J. D. et al. Effect of propofol and thiopentone, and benzodiazepine premedication on heart rate variability measured by spectral analysis // *Br. J. Anaesth.* – 1995. – Vol. 74, № 2. – P. 168–173.
  47. Mäenpää M., Penttilä J., Laitio T. The effects of surgical levels of sevoflurane and propofol anaesthesia on heart rate variability // *Eur. J. Anaesth.* – 2007. – Vol. 24, № 7. – P. 626–633.
  48. Martini C. H., Boon M., Broens S. J. et al. Ability of the nociception level, a multiparameter composite of autonomic signals, to detect noxious stimuli during propofol-remifentanyl anesthesia // *Anesthesiology.* – 2015. – Vol. 123, № 3. – P. 524–534.
  49. Neukirchen M., Kienbaum P. Sympathetic nervous system: Evaluation and impor- tance for clinical general anesthesia // *Anesthesiology.* – 2008. – Vol. 109, № 6. – P. 1113–1131.
  50. Tekin G. Altered autonomic neural control of the cardiovascular system in patients with polycystic ovary syndrome // *Int. J. Cardiology.* – 2008. – Vol. 130, № 1. – P. 49–55.

УГЛЕВ Е.И., МУРАВСКИЙ О.О., ЛИСУН Ю.Б.

### ВАРИАбельность Сердечного Ритма в Анестезиологической Практике

**Введение.** Безопасность пациента в оптимальных условиях работы хирурга - основная задача анестезиологической службы. Нейровегетативный гомеостаз – задача анестезиолога. Полноценное обследование, выявление явных противопоказаний, расширенное наблюдение обеспечивают совместную и эффективную работу коллектива. Глубина анестезии зависит от значительного количества экзогенных и эндогенных факторов. Многие методы используются для оценки функции сердечно-сосудистой системы, что способствует обеспечению безопасной анестезии. Многое зависит от действия препарата, но влияние афферентных ноци- и антиноцицептивных систем, которые ведут себя крайне нестабильно, может потребовать значительной корректировки стандартной рассчитанной дозы. Адекватность воздействия лекарственных и технологических средств на жизнедеятельность во время анестезии иногда сложно оценить с помощью стандартных методов мониторинга, что заставляет учитывать влияние хирургического стресса на ВНС. Большой практический интерес представляет поддержание сбалансированной фармакологической защиты всех жизненно важных систем, в частности вегетативной нервной системы (ВНС) до, во время и после наркоза.

**Ключевые слова:** вариабельность сердечного ритма, спектральный анализ, вегетативная нервная система, компьютерный анализ, руководство по анестезии, общая анестезия

UGLEV E.I., MURAVSKY O.O., LISUN Yu.B.

### HEART RATE VARIABILITY IN ANESTHESIOLOGICAL PRACTICE

**Introduction.** Patient safety in optimal working conditions of the surgeon is the main task of the anesthesiology service. Neurovegetative homeostasis is the goal of the anesthesiologist [9, 19, 20, 49]. Full-fledged examination, identification of clear contraindications, extended monitoring; ensure joint and effective work of the team. The depth of anesthesia depends on a significant number of exogenous and endogenous factors. Many methods are used to assess the function of the cardiovascular system, which contributes to the performance of safe anesthesia. Much depends on the effect of the drug, but the effect of afferent noc- and antinociceptive systems, which behave extremely unstable, may require significant adjustment of the standard calculated dose. The adequacy of the effect of drugs and technological means on vital functions during anesthesia is sometimes difficult to assess based on standard monitoring methods, which forces us to consider the effect of surgical stress on the ANS. Maintaining a balanced pharmacological protection of all vital systems, in particular, the autonomic nervous system (ANS) before, during and after anesthesia is of great practical interest [7, 10].

**Key words:** heart rate variability, spectral analysis, autonomic nervous system, computer analysis, anesthesia manual, general anesthesia.

УЧАСТЬ АВТОРІВ В ПІДГОТОВЦІ СТАТТІ:

УГЛЕВ Є.І. – пошук літератури, збір даних та статистична обробка, написання статті;

МУРАВСЬКИЙ О.О. – пошук літератури, збір даних та статистична обробка;

ЛІСУН Ю.Б. – концепція статті, науковий інтерес і керівництво роботою, назва роботи, формування висновків