

DOI: 10.26693/jmbs03.04.025

УДК 340.624.6:577.1

Ергард Н. М.

## ДІАГНОСТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ МОЗКОВОГО НАТРІЙУРЕТИЧНОГО ПЕПТИДУ (BNP) ДЛЯ ОЦІНКИ ТРИВАЛОСТІ АНТЕМОРТАЛЬНОГО ПЕРІОДУ ПРИ ТРАВМІ У СУДОВО-МЕДИЧНІЙ ПРАКТИЦІ

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Київ, Україна

ergard2017@ukr.net

Вивчення ендокринної функції серця триває більш, ніж півстоліття. Результати досліджень зарубіжних вчених показали наявність внутрішньоклітинних гранул у кардіоміоцитах, які були подібні до гранул ендокринних клітин. Були зроблені припущення, що розширення передсердь, яке обумовлено підсиленням натрійурезу, пов'язані із натрійуретичним фактором, який пізніше отримав назву «Передсердний натрійуретичний пептид (ANP)».

М. Cantin і J. Genest у своїй статті «Серце – ендокринна залоза» ще у 1985 році детально описали структуру і функцію ANP, де ними аргументовано гормональний фактор APN, який приймає участь у водно-електролітному гомеостазі при регуляції рівня артеріального тиску.

У 1988 році Sudoh виділив з мозку свині подібний з ANP натрійуретичний пептид, який було названо мозковим натрійуретичним пептидом (BNP).

Наукові дослідження мозкового натрійуретичного пептиду, які останніми роками набувають все більшої популярності серед кардіологів та біохіміків, встановили існування групи натрійуретичних пептидів, в основі молекули яких кільце із 17 амінокислот, однак вони є неоднорідними, але механізм їх дії на організм пов'язаний із суттєвим впливом на ендокринну, серцево-судинну та сечову систему.

**Ключові слова:** судово-медична експертиза, мозковий натрійуретичний пептид, травма, антемортальний період.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дана робота є фрагментом НДР «Підвищення судово-медичних критеріїв встановлення тривалості перебігу травматичного процесу в ранній термін антемортального періоду за кількісним вмістом біологічно-активних речовин в тканинах та рідинах трупу», № державної реєстрації 0112U008603.

**Вступ.** Встановлено, що у кардіоміоцитах виробляється BNP, який має загальні периферичні рецептори з ANP. Доведено також, що ANP і BNP на початковому етапі синтезуються як неактивні

гормони, однак під впливом відповідних стимулюючих факторів поступають у кров вже у вигляді фізіологічно активних гормонів (ANP і BNP) і неактивного мозкового натрійуретичного пропептиду (proBNP).

Механізм утворення BNP пов'язаний із його секрецією в секреторних гранулах кардіоміоцитів у лівому шлуночку з попередника proBNP [1, 4].

При вивільненні специфічна протеаза розщеплює proBNP на біологічно інертну молекулу з 76 амінокислот N-термінальний фрагмент (NT-proBNP) та фізіологічно активну частину – BNP [2, 5].

Підсилення секреції BNP і proBNP шлуночками серця пов'язано із підвищенням розтягнення окремих ділянок міокарда, у тому числі і внаслідок вікових змін, регіональне та дифузне порушення систолічної або діастолічної функції лівого шлуночка, тому їх широко використовують у кардіології при діагностиці серцевої недостатності [3, 6].

Однак деякі американські вчені вважають, що BNP є не лише показником серцевої недостатності, але й можуть бути показником стресової реакції серця на гемодинамічні зміни в організмі.

Якщо розглядати секрецію BNP в кардіоміоцитах як реакцію серця на такий стресовий чинник як крововтрата, то його кількісні показники можливо застосовувати і у дослідженнях тривалості антемортального періоду при травмі, яка пов'язана із значною крововтратою.

**Метою дослідження** стало наукове обґрунтування тривалості антемортального періоду за кількісним визначенням BNP в крові у трупів, які загинули від травми.

**Матеріали і методи дослідження.** Матеріалами дослідження була плазма крові із порожнини серця у трупів осіб чоловічої статі, які загинули внаслідок дорожньо-транспортної пригоди (надалі – ДТП) з певним періодом переживаємості організму та трупи осіб чоловічої статі, які загинули внаслідок падіння з висоти (надалі – ПСВ) з настанням моментального смертельного наслідку. Віковий діапазон досліджуваних осіб складав від

25 до 45 років. Загальна кількість дослідженого матеріалу 32.

Методом кількісного визначення BNP в плазми крові було обрано твердофазний імуноферментний аналіз за допомогою системи ЕДТА без розподільного гелю.

Кров із порожнин серця набирали у кількості 4 мл та переливали у пробірку з ЕДТА без розподільного гелю. Після забору, кров у пробірках зберігали максимум до 3-х годин при температурі від +2 до + 25 градусів Цельсія до початку твердофазного імуноферментного аналізу.

Робота була проведена відповідно до вимог «Інструкції про проведення судово-медичної експертизи» (наказ МОЗ України № 6 від 17.01.1995), відповідно до вимог і норм, типовим положенням з питань етики МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р.

Достовірність результатів оцінювалась за критерієм Стьюдента.

#### Результати дослідження та їх обговорення.

При судово-медичному дослідженні осіб, які загинули внаслідок ДТП обирали випадки з наявністю черепно-мозкової травми у формі субдуральних гематом та субарахноїдальних крововиливів. Усі особи, які досліджувались, були водіями автомобілів, які загинули не одразу на місці події, а у яких, за показами свідків, деякий час спостерігались ознаки життя до приїзду карети швидкої медичної допомоги (надалі – КШМД), орієнтовно час приїзду КШМД був від 20 хвилин до 55 хвилин.

При судово-медичному дослідженні осіб, які загинули внаслідок ПСВ обирали випадки з наявністю масивних ушкоджень кісток черепа та тканини головного мозку. Усі особи, які досліджувались,

загинули одразу на місці події, і у яких, за показами свідків, будь-яких ознак життя, після падіння на ґрунт чи на асфальт, не спостерігались, лікарі КШМД лише констатували смерть загиблого, орієнтовно час приїзду КШМД був від 45 хвилин до 60 хвилин.

Результати дослідження показали, що у групі осіб, які загинули внаслідок ДТП кількісний рівень BNP склав до  $557,0 \pm 20,1$  пг/мл, а у групі осіб, які загинули внаслідок ПСВ рівень BNP становив до  $220,4 \pm 14,5$  пг/мл.

Порівняльний аналіз наведених результатів показав значне, статистично достовірне, зменшення кількісного вмісту BNP при ПСВ, коли смерть наступила одразу, та збільшення кількісного вмісту BNP при ДТП, коли наявна деяка перживаємість організму людини, що дозволяє використовувати кількісні показники вмісту BNP в плазмі крові при оцінці тривалості антемортального періоду при смерті від травм.

**Висновки.** Висвітлені у статті результати досліджень по визначенню кількісного вмісту BNP в плазмі крові осіб, померлих внаслідок дорожньо-транспортної пригоди та при падінні з висоти, показали, що кількісний рівень BNP може змінюватися не лише у кардіологічних хворих при серцевій недостатності як описано у літературних джерелах, але й його рівень може залежати і від причини смерті загиблих осіб молодого віку та бути показником тривалості антемортального періоду.

**Перспективи подальших досліджень.** Перспектива подальших досліджень полягає в подальшому поглибленому вивченні кількісного вмісту BNP і при інших травматичних ушкодженнях, пов'язаних із гострою крововтратою.

## References

1. Skvortcov AA. Sistema natrijureticheskikh peptidov. Patofiziologicheskoe i klinicheskoe znachenie pri hronicheskoy serdechnoy nedostatochnosti. *Kardiologija*. 2003; 43 (8): 83-90. [Russian].
2. Zueva NA, Efimov AS. Natrijureticheskij peptid – nezavisimyj prediktor serdechno-sosudistyh zabolevanij u bol'nyh saharnym diabetom. *Likars'ka sprava*. 2006; 3: 25-7. [Russian].
3. Bugrimova MA, Savina NM, Vanieva OS, Sidorenko BA. Mozgovoj natrijureticheskij peptid kak marker i faktor prognoza pri hronicheskoy serdechnoy nedostatochnosti. *Kardiologija*. 2006; 1: 51-7. [Russian].
4. Pelinka L, Toegel E, Mauritz W, Redl H. Serum S 100 B: A Marker of Brain Damage in Traumatic Brain Injury with and without Multiple Trauma. *Shock*. 2003; 19 (3): 195-200. PMID: 12630517. <https://doi.org/10.1097/00024382-200303000-00001>.
5. Daniels LB, Maisel AS. Natriuretic peptides. *J Am Coll Cardiol*. 2007; 50 (25): 2357-68. PMID: 18154959. DOI: 10.1016/j.jacc.2007.09.021.
6. Levin E, Gardner D, Samson W. Natriuretic peptides. *N Engl J Med*. 1998; 339 (5): 321-8. PMID: 9682046. DOI: 10.1056/NEJM199807303390507.

УДК 340.624.6:577.1

### ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МОЗГОВОГО НАТРИЙУРЕТИЧЕСКОГО ПЕПТИДА (BNP) ДЛЯ ОЦЕНКИ ДЛИТЕЛЬНОСТИ АНТЕМОРТАЛЬНОГО ПЕРИОДА ПРИ ТРАВМЕ В СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ

Эргард Н. Н.

**Резюме.** Изучение эндокринной функции сердца продолжается более полувека. Результаты исследований зарубежных ученых показали наличие внутриклеточных гранул в кардиомиоцитах, которые

были подобны гранулам эндокринных клеток. Были сделаны предположения, что расширение предсердий, которое обусловлено усилением натрийуреза, связанные с натрийуретическим фактором, который позже получил название «предсердный натрийуретический пептид (ANP)».

M. Cantin і J. Genest в своей статье «Сердце – эндокринная железа» еще в 1985 году подробно описали структуру и функцию ANP, где ими аргументировано гормональный фактор APN, который принимает участие в водно-электролитном гомеостазе при регуляции уровня артериального давления.

В 1988 году Sudoh выделил из мозга свиньи сходный с ANP натрийуретический пептид, который был назван мозговой натрийуретический пептид (BNP).

Научные исследования мозгового натрийуретического пептида, которые в последние годы приобретают все большую популярность среди кардиологов и биохимиков, установили существование группы натрийуретических пептидов, в основе молекулы которых кольцо из 17 аминокислот, однако они являются неоднородными, но механизм их действия на организм связан с существенным влиянием на эндокринную, сердечнососудистую и мочевую систему.

**Ключевые слова:** судебно-медицинская экспертиза, мозговой натрийуретический пептид, травма, антемортальный период.

UDC 340.624.6:577.1

**Diagnostic Measurement of Brain Natriuretic Peptide (BNP) for Analyzing Antemortal Period in Trauma Treatment in Forensic Medical Practice**  
**Ergard N. N.**

**Abstract.** The study of the endocrine function of the heart lasts more than half a century. The results of studies by foreign scientists showed the presence of intracellular granules in cardiomyocytes, which were similar to granules of endocrine cells. It was suggested that the atrial expansion, which due to the natriurese enhancement, was associated with a natriuretic factor later called the Atrium Natriuretic Peptide (ANP).

M. Cantin and J. Genest, in their article "Heart-Endocrine Gland" (1985) described in detail the structure and function of the ANP. The authors argue the hormonal factor of APN, which participates in water electrolyte homeostasis in regulating blood pressure.

In 1988, Sudoh isolated from a pig's brain a natriuretic peptide similar to the ANP which was called the Brain Natriuretic Peptide (BNP).

*The purpose of the study* was to provide a scientific basis for the duration of the antemortal period by quantitative determination of BNP in blood from corpses of people who died from trauma.

*Material and methods.* We studied blood plasma from the heart cavity in the male corpses who died as a result of a traffic accident with a certain period of life experience of the body and the male corpses of persons who died as a result of falling from heights with an instantaneous lethal effect. The age range of the corpses was between 25 and 45 years. The total amount of investigated material was 32 dead males.

*Results and discussion.* Scientific researches of the brains natriuretic peptide, which in recent years have become increasingly popular among cardiologists and biochemists, have established the existence of a group of natriuretic peptides, the molecule of which has a ring of 17 amino acids, but they are heterogeneous. At the same time the mechanism of their action on the body is associated with a significant effect on the endocrine, cardiovascular and urinary system.

The results of the study showed that in the group of people killed as a result of an accident, the quantitative level of BNP was up to  $557.0 \pm 20.1$  pg / ml, while in the group of people who died as a result of falling from heights, the level of BNP was up to  $220.4 \pm 14.5$  pg / ml.

A comparative analysis of the results showed a statistically significant reduction of the BNP quantitative content in the people who died falling from heights when the death occurred immediately. There was also an increase in the BNP quantitative content in people who died in accidents. These results allow the use of quantitative BNP content in blood plasma when evaluating the duration anthropometric period at death from injury.

*Conclusions.* The results of the research on determining the BNP quantitative content in blood plasma of people who died as a result of an accident and falling from the height showed that the quantitative level of BNP may vary not only in cardiac patients with heart failure as described in literary sources, but its level may also depend on the cause of the death of deceased persons of the young age and to be an indicator of the duration of their antemortal period.

**Keywords:** forensic medical examination, brain natriuretic peptide, trauma, antemortal period.

Стаття надійшла 24.03.2018 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування