

### Summary

IMPACT OF FUROXAN ON FUNCTIONING OF ANGIOTENSIN SYSTEM IN RATS

Duchenko K.A.

Key words: angiotensin system, furoxan, glomerular filtration, creatinine, sodium, potassium.

This research describes the effects produced by furoxan on functioning of angiotensin system in rats. It has been found out furoxan increased urination by to 19,37%, doubled glomerular filtration compared with the control group, but reduced concentration of blood plasma creatinine in 1.95 times. Furoxan increased concentration of urine sodium ions in 1.52 times and potassium ions in 1.41 times, and increased excretion of sodium in 3.5 times and potassium in to 1.34 times. Furoxan blocks activity of ACE inhibitors and stimulates AT1- angiotensin receptor. Thus, this chemical can be recommended to correct pharmacological activity of angiotensin system.

УДК 340.624.6:616-001.85:616.45:547.922

*Ергард Н.М.*

### **КІЛЬКІСНИЙ ВМІСТ ХОЛЕСТЕРИНУ ТА ЙОГО ЕФІРІВ В ТКАНИНІ НАДНИРКОВИХ ЗАЛОЗ ЯК ДІАГНОСТИЧНА ОЗНАКА ЗАЖИТТЄВОСТІ ПОВІШЕННЯ**

Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, м. Київ

*У статті викладена доцільність вивчення кількісного вмісту холестерину та ефірів холестерину, отриманих з екстрактів надниркових залоз для діагностики зажиттєвості підвищення. Результат порівняльного аналізу показав, що кількість естрифікованого холестерину збільшується у осіб, померлих внаслідок підвищення ( $701,1 \pm 22,17$ ) в порівнянні з групою осіб, померлих внаслідок хронічної ішемічної хвороби серця ( $438,54 \pm 8,73$ ), проте, кількість ефірів холестерину зменшується у осіб, померлих внаслідок підвищення ( $698,07 \pm 19,59$ ) в порівнянні з групою осіб, померлих внаслідок хронічної ішемічної хвороби серця ( $1081 \pm 30,52$ ), а також коефіцієнт ефіри холестерину / холестерин в тканині наднирників бує нижчим у тих, хто помер від підвищення ( $1,23 \pm 0,05$ ), в порівнянні з тими, хто помер від хронічної ішемічної хвороби серця ( $2,59 \pm 0,09$ ). Це пов'язано із підвищенням синтезу глюкокортикоїдних гормонів як стрес-реакції на механічну асфіксію внаслідок підвищення.*

Ключові слова: судово-медична експертиза, механічна асфіксія, підвищення, холестерин, ефіри холестерину, тонкошарова хроматографія.

*Дана робота є фрагментом НДР «Судово-медичне визначення зажиттєвості підвищення за кількісною оцінкою стероїдогенезу глюкокортикоїдів у надниркових залозах», № держ. реєстрації 046U004079.*

Особлива риса сучасного людства – це переживання саме емоційних стресових ситуацій. Поклавши на свої плечі фізичні навантаження, полегшуючи своє матеріальне існування, людина змушена терпіти і психологічні поневіряння. Однак людська психіка є не достатньо адаптованою до таких психологічних навантажень, тому значно виріс рівень суїцидних випадків в Україні. За статистикою за 2015 рік, 60% усіх суїцидних випадків становила механічна асфіксія через підвищення.

Спочатку розглянемо, що саме представляє собою стресова реакція організму. Отже, стрес – це неспецифічна реакція організму, що виникає при дії різних екстремальних факторів, погрожуючи порушенням гомеостазу, та характеризується стереотипними змінами функції нервової та ендокринної системи.

Одними із основних причин стресу виступають такі фактори, як емоційна напруга чи значне фізичне навантаження. Пошкоджуючий ефект стресу залежить від його інтенсивності та тривалості його дії.

Якщо розглянути стрес з боку фізіології, то провідну роль в стресових реакціях відіграє також і нейроендокринна система, де одну із цент-

ральних ролей відіграють як кірковий, так і мозковий шари надниркових залоз. Подовження стресової реакції активує синтез глюкокортикоїдних гормонів (кірковий шар). Саме вони потенціюють ефекти катехоламінів (мозковий шар).

Яскравим прикладом адаптивної ролі стресу є глюкокортикоїдна адаптація при таких екстремальних станах як крововтрата, септичний шок чи астматичний статус, які супроводжуються значними гіпоксичними явищами у головному мозку [3]. При таких екстремальних станах відбувається різке пригнічення кори головного мозку і лімбічної системи та збільшується секреція наднирковими залозами глюкокортикоїдних гормонів, таких як кортизон та кортизол, попередниками яких є естрифікований холестерин та його ефіри. Адже у відповідь на гіпоксію активується гіпоталамо-гіпофізарно-надниркова система, яка має провідне значення не лише у намаганні організму стабілізувати показники гомеостазу, але й являється основним шляхом реалізації стрес-реакції на гіпоксичні зміни у нервовій системі для збереження життєздатності організму в цілому. Відомо, що гормони наднирників не депонуються в значній кількості, а синтезуються по мірі необхідності із попередника – холестеро-

лу. Гіперпродукція глюкокортикоїдних гормонів викликає підсилення глюконеогенезу, забезпечуючи тим самим легкодоступне джерело енергії для реакції адаптації, і одночасно викликає прискорену утилізацію амінокислот, і, за рахунок цього, пригнічення синтезу білка. Дія кортизолу полягає в тому, що він, з одного боку, потенціює ефекти активації симпатичної нервової системи та вносить свій внесок в перерозподілення метаболітів з метою підтримки на потрібному рівні енергетики організму та функції життєво-важливих систем, а з іншого боку – лімітує реакцію ушкодження, інгібуючи синтез багатьох медіаторів ушкодження (гістамін, провідні фосфоліпіди, кініни, білки системи комплімент) [3, 4].

Враховуючи вищевикладене, а також те, що, згідно статистичних даних, підвищення пов'язували саме з емоційними стресовими станами, які переживала людина в момент заподіяння даного виду ушкодження, доцільним є вивчення ознак стрес-реакції в надниркових залозах у осіб, смерть яких настала внаслідок підвищення для діагностики зажиттєвості заподіяння даного виду ушкодження.

**Мета дослідження**

Вивчити кількісний вміст холестерину та ефірів холестерину у осіб, смерть яких настала в результаті механічної асфіксії через підвищення та у осіб, смерть яких настала внаслідок хронічної ішемічної хвороби серця (група порівняння).

**Об'єкт і методи дослідження**

Об'єктом даного дослідження був секційний матеріал, який складала тканина надниркових залоз, яку вилучали під час судово-медичного дослідження трупів осіб, померлих від механічної асфіксії внаслідок підвищення. Як групу порівняння використовували тканину надниркових залоз, яку вилучали під час судово-медичного дослідження померлих внаслідок хронічної ішемічної хвороби серця (ХІХС).

Вміст холестерину та ефірів холестерину в об'єктах досліджували за допомогою тонкошарової хроматографії, яка дозволяє проводити аналіз біологічно-активних речовин. Для дослідження брали один грам вологої тканини наднирників, висушували при температурі 60 градусів, зважували для визначення вмісту вологи та використовували весь матеріал для проведення екстракції холестерину: проводили добування ефірної фази із досліджуваного матеріалу, а потім в цій ефірній фазі визначали вміст холестерину та його ефірів. Екстракт кількісно перенесли на хроматографічну пластину Sorbifil. Хроматографування проводили в системі петролейний ефір-диетилловий ефір (4:1) з відповідними стандартами. Паралельно на хроматографічну пластинку наносили стандарт холестерину у кількості 850 нг. Після проявлення хроматограму було скановано, а кількісний вміст холестерину було визначено за допомогою спеціально роз-

робленої та запатентованої програми (Патент на корисну модель № 54582, 10.11.2010 р.), яка автоматично визначає площу плями досліджуваної речовини на хроматографії після її сканування в порівнянні з площею стандарту [1]. Всі отримані дані оброблялись статистично за Ст'юdentом.

**Результати дослідження та їх обговорення**

Аналіз одержаних результатів показав, що у всіх групах осіб, померлих від підвищення, кількісний вміст холестерину був вищим, ніж у тих, хто помер від підвищення, в порівнянні з тими, хто помер від хронічної ішемічної хвороби серця, що наведено в таблиці 1.

*Таблиця 1  
Кількісний вміст холестерину в тканині наднирників померлих внаслідок підвищення та хронічної ішемічної хвороби серця*

Причина смерті	n	Холестерин мкг/100 мг сухої тканини (M±m)	P
Повищення	32	701,1±22,17	P1, P2 < 0,001
Хронічна ішемічна хвороба серця	32	438,54±8,73	

*Примітка: P1, P2 – досягнутий рівень значущості в випадках: підвищення та смерті від хронічної ішемічної хвороби серця.*

*Таблиця 2  
Кількісний вміст ефірів холестерину в тканині наднирників померлих внаслідок підвищення та хронічної ішемічної хвороби серця*

Причина смерті	n	Ефіри холестерину мкг/100 мг сухої тканини (M±m)	P
Повищення	32	698,07±19,59	P1, P2 < 0,001
Хронічна ішемічна хвороба серця	32	1081±30,52	

*Примітка: P1, P2 – досягнутий рівень значущості в випадках: підвищення та смерті від хронічної ішемічної хвороби серця.*

*Таблиця 3  
Коефіцієнт ефіри холестерину/холестерин в тканині наднирників померлих внаслідок підвищення та хронічної ішемічної хвороби серця*

Причина смерті	n	Коефіцієнт ефіри холестерину/холестерин (M±m)	P
Повищення	32	1,23±0,05	P1, P2 < 0,001
Хронічна ішемічна хвороба серця	32	2,59±0,09	

*Примітка: P1, P2 – досягнутий рівень значущості в випадках: підвищення та смерті від хронічної ішемічної хвороби серця.*

Аналіз одержаних результатів показав, що у всіх групах осіб, померлих від підвищення, кількісний вміст ефірів холестерину був нижчим, ніж у тих, хто помер від підвищення, в порівнянні з тими, хто помер від хронічної ішемічної хвороби серця, що наведено в таблиці 2.

Зміна кількості синтезованих стероїдів в умовах стресової реакції впливає на кількісний вміст ефірів холестерину та холестерину, адже синтез стероїдів – це реакція, на яку впливає багато

факторів, і тому баланс холестерину теж може змінюватися [2]. Тому коефіцієнт ефіри холестерину/холестерин може бути діагностичним критерієм для встановлення зажиттєвості повішення.

Отже, враховуючи вищенаведене, проведений нами аналіз результатів показав, що у всіх групах осіб, померлих від повішення, коефіцієнт ефіри холестерину/холестерин в тканині наднирників був нижчим, ніж у тих, хто помер від повішення, в порівнянні з тими, хто помер від хронічної ішемічної хвороби серця, що наведено в таблиці 3.

### **Висновок**

Результат порівняльного аналізу показав, що кількість естрифікованого холестерину збільшується у осіб, померлих внаслідок повішення ( $701,1 \pm 22,17$ ) в порівнянні з групою осіб, померлих внаслідок хронічної ішемічної хвороби серця ( $438,54 \pm 8,73$ ), проте, кількість ефірів холестерину зменшується у осіб, померлих внаслідок повішення ( $698,07 \pm 19,59$ ) в порівнянні з групою осіб, померлих внаслідок хронічної ішемічної хвороби серця ( $1081 \pm 30,52$ ), а також коефіцієнт

ефіри холестерину / холестерин в тканині наднирників був нижчим у тих, хто помер від повішення ( $1,23 \pm 0,05$ ), в порівнянні з тими, хто помер від хронічної ішемічної хвороби серця ( $2,59 \pm 0,09$ ). Це пов'язано із підвищенням синтезу глюкокортикоїдних гормонів як стрес-реакції на механічну асфіксію внаслідок повішення.

### **Перспективи подальших досліджень**

Дане дослідження є перспективним для критеріїв діагностики зажиттєвості повішення у судово-медичній практиці.

### **Література**

1. Біляков А.М. Програмна обробка результатів тонкошарової хроматографії / А.М. Біляков // Матеріали всеукраїнської конференції «Актуальні питання судово-медичної науки, освіти і практики». – Алушта, 2012. – С. 92-94.
2. Біляков А.М. Визначення тривалості перебігу смертельної травми в ранньому терміні антемортального періоду за вмістом ефірів холестерину в тканині наднирників людини / А.М. Біляков // Biomedical and biosocial anthropology. - 2013. - № 20 – С. 6-8.
3. Горизонтов П.Д. Стресс. Гомеостаз / П.Д. Горизонтов. – М., 1981. – С. 538-570.
4. Пашенко Ю.В. Морфофункциональные критерии продолжительности жизни пострадавшего после механической травмы / Ю.В. Пашенко // Матеріали ІІІ конференції Харківської обласної клінічної лікарні «Роль методів діагностики в лікуванні та реабілітації хворих». – Харків, 2004. – С. 50-51.

### **Реферат**

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ ХОЛЕСТЕРИНА И ЕГО ЭФИРОВ В ТКАНИ НАДПОЧЕЧНИКОВ В КАЧЕСТВЕ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ПРИЗНАКА ПРИЖИЗНЕННОСТИ ПОВЕШЕНИЯ

Эргард Н.М.

Ключевые слова: судебно-медицинская экспертиза, механическая асфиксия, повешение, холестерин, эфиры холестерина, тонкослойной хроматографии.

В статье изложена целесообразность изучения количественного содержания холестерина и эфиров холестерина, полученных с экстрактов надпочечников для диагностики прижизненности повешения. Результат сравнительного анализа показал, что количество эстрифицированного холестерина увеличивается у лиц, умерших вследствие повешения ( $701,1 \pm 22,17$ ), по сравнению с группой лиц, умерших вследствие хронической ишемической болезни сердца ( $438,54 \pm 8,73$ ), однако, количество эфиров холестерина уменьшается у лиц, умерших вследствие повешения ( $698,07 \pm 19,59$ ), в сравнении с группой лиц, умерших вследствие хронической ишемической болезни сердца ( $1081 \pm 30,52$ ), а также коэффициент эфиры холестерина / холестерин в ткани надпочечников был ниже у тех, кто умер от повешения ( $1,23 \pm 0,05$ ), по сравнению с умершими от хронической ишемической болезни сердца ( $2,59 \pm 0,09$ ). Это связано с повышением синтеза глюкокортикоидных гормонов как стресс-реакции на механическую асфиксию вследствие повешения.

### **Summary**

QUANTITATIVE CONTENT OF CHOLESTEROL AND ITS ESTERS IN ADRENAL TISSUE AS A DIAGNOSTIC SIGN OF INTRAVITAM HANGING

Ergard N.N.

Key words: forensic examination, mechanical asphyxia, hanging, cholesterol, cholesterol esters, thin-layer chromatography.

The article describes the appropriateness of studying the quantitative content of cholesterol and cholesterol esters, derived from the adrenal extracts for intravital diagnosis of hanging. The result of the comparative analysis showed that the amount of estrified cholesterol increased in persons who died of hanging ( $701,1 \pm 22,17$ ), compared to a group of persons who died of chronic ischemic heart disease ( $438,54 \pm 8,73$ ). However, the amount of cholesterol esters reduced in persons who died of hanging ( $698,07 \pm 19,59$ ), compared with the group of persons who died of chronic coronary heart disease ( $1081 \pm 30,52$ ), and the ratio of cholesterol ester / cholesterol in the adrenal tissue was lower in those who had died of hanging ( $1,23 \pm 0,05$ ), compared with the those who died of chronic ischemic heart disease ( $2,59 \pm 0,09$ ). This is due to an increase in the synthesis of glucocorticoids as stress response to mechanical asphyxia due to hanging.