

УДК 616-089.882-074

© І. І. ТИТОВ, Д. В. БЛИЗНЮК, І. В. ВІНТОНЯК

Івано-Франківський національний медичний університет

Стан центральної та церебральної гемодинаміки на етапах наркозу і операції з видалення інсульт-гематом в осіб старшого віку

I. I. TITOV, D. V. BLYZNIUK, I. V. VINTONIAK

Ivano-Frankivsk National Medical University

STATE OF CENTRAL AND CEREBRAL HAEMODYNAMICS ON THE STAGES OF ANAESTHESIA AND OPERATION ON ABLATION OF INSULT-HAEMATOMAS IN ELDER PERSONS

У статті представлені результати дослідження центральної та церебральної гемодинаміки на тлі загальної неінгаляційної анестезії у хворих старшої вікової групи, оперованих із приводу інсульт-гематоми. У дослідження включено 60 хворих старшої вікової групи з верифікованим внутрішньочерепним крововиливом. Інтраопераційну корекцію виявлених змін інотропної функції серця проводили β_1 -адреноміметиком – добутаміном, яку розпочинали з етапу премедикації на операційному столі. Стан центральної та церебральної гемодинаміки досліджували за допомогою комп'ютерної реографії. В результаті проведеного дослідження нами встановлено, що вихідні показники ЧСС перебували в межах вікової норми, а відразу ж після індукції анестезії ЧСС статистично вірогідно зросла на 44,9 % порівняно з вихідними значеннями. Під впливом індукції зменшилася продуктивність роботи серця, про що свідчить зниження УІ на 24,8 % та СІ на 24,5 % порівняно з вихідним етапом дослідження, а САТ знизився на 19,7 %. При паралельному дослідженні об'ємного пульсового кровонаповнення головного мозку статистично вірогідно відмічалося зниження АПР на 33,5 % порівняно з доопераційним рівнем. Впродовж оперативного втручання у хворих утримувалася тенденція до зниження інотропної функції серця з вторинним негативним впливом на церебральну перфузію. Нами встановлено, що на тлі постійної інфузії добутаміну найбільшою стабільністю і відповідністю відносно вихідних значень відзначалися УІ та СІ. З етапу індукції анестезії АПР статистично достовірно збільшився на 17,4 % від доопераційного рівня. Обґрунтовано доцільність включення добутаміну в дозу 2,5–5 мкг/кг/хв у схему анестезіологічного забезпечення інтракраніальних оперативних втручань в осіб старшої вікової групи.

In the article there are presented the investigation results of central and cerebral haemodynamics on the background of total noninhalation narcosis in patients of older age group, operated due to insult-haematoma. The research consists of 60 patients of older age group with verified encranial haemorrhage. Intraoperative correction of revealed changes of inotropic heart function was conducted with β_1 -adrenoceptor agonist – dobutamine, which had been started of premedication stage on the surgical table. The state of central and cerebral haemodynamics was studied with the help of computer rheography. Following a result of conducted research we determined, that initial indices of heart rate were within the age norm, and just after induction of anaesthesia heart rate statistically increased on 44,9 % comparing with initial indices. Under the influence of induction the productivity of heart work decreased, that affirmed the decreasing of SI on 24,8 % and HI on 24,5 % comparing with the initial stage of the study, and SAP decreased on 19,7 %. In case of parallel research of pulse volume of the brain statistically was noted the reducing of AIR on 33,5 % comparing with presurgical level. During surgical interference in patients was kept the tendency to reducing of inotropic heart function with secondary negative influence on cerebral perfusion. We ascertained, that on the background of constant dobutamine infusion the biggest stability and conformity in relation with initial indices SI and HI were differed. From the stage of anaesthesia induction AIR statistically increased on 17,4 % in comparing with preoperative level. It was substantiated the expediency of dobutamine inclusion in dose 2,5 – 5 mcg/kg/min in the scheme of anaesthesiological providing of intracranial surgical interferences in the persons of older age group.

Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень та публікацій. В Україні проблемі анестезіологічного забезпечення при нейрохірургічних оперативних втручаннях присвячено чимало наукових робіт, проте багато актуальних питань клінічної практики все-таки залишаються невирішеними [1]. Серед них питання підтримання належної гемодинамічної стабільності у хворих старшої вікової групи. Го-

ловні принципи нейропротективної анестезії зводяться до: забезпечення оптимальної перфузії мозку, запобігання вторинній ішемії, виключення препаратів для наркозу, які підвищують ВЧТ; забезпечення швидкого пробудження пацієнтів після операції для контролю неврологічних функцій тощо [2]. Зокрема, залишається абсолютно невирішеним питання оптимізації центральної та церебральної гемодинаміки на етапах анесте-

зіологічного забезпечення та в ранньому післяопераційному періоді. З метою забезпечення стабільності й адекватності гемодинаміки, продуктивності роботи серця і, як наслідок, адекватного ЦПТ застосовують інфузійну терапію розчинами колоїдів та кристаллоїдів під контролем центрального венозного тиску, погодинного та добового діурезу тощо [3, 4]. Зниження серцевого викиду призводить до гіпотонії, вазодилатації артерій мозку, збільшення об'єму крові в порожнині черепа і підвищення ВЧТ. Незважаючи на те, що більшість таких хворих має вихідну артеріальну гіпертензію, під впливом супутньої премедикації, передусім препаратів для наркозу, інфузійного навантаження, крововтрати тощо, у хворих старшої вікової групи спостерігається дестабілізація гемодинаміки, порушення периферичної перфузії із вторинним погіршенням церебрального кровотоку [5]. Тому моніторинг центральної і, особливо, церебральної гемодинаміки, для створення оптимальних умов для відновлення пошкоджених функцій мозку та запобігання вторинним ятрогенним ушкодженням є актуальним і необхідним завданням.

Мета роботи: дослідження впливу загальної неінгаляційної анестезії на центральну та церебральну гемодинаміку при інтракраніальних оперативних втручаннях у хворих старшої вікової групи та оцінка ефективності лікувальних заходів для стабілізації виявлених патологічних змін.

Матеріали і методи. Нами було обстежено 60 хворих із верифікованим внутрішньочерепним кроволином. Хворі були розподілені на дві групи – I (контрольна, n=30) і II (дослідна, n=30). У хворих обох

груп стан центральної і церебральної гемодинаміки досліджували при стандартизованому підході до анестезіологічного забезпечення, яке забезпечували комбінацією барбітуратів (5 мг/кг·год), фентанілу (5мкг/кг·год) та недеполяризуючих міорелаксантів (інтубан – 0,6 мг/кг). Штучну вентиляцію легень проводили респиратором “Бриз” в режимі “СМV” із показниками вентиляції, які забезпечували $P_{et}CO_2$ в діапазоні 35–38 мм рт. ст. Хворим II групи додатково здійснювали інфузію β_1 -адреноміметика – добутаміну, яку розпочинали з етапу премедикації на операційному столі. Проведено оцінку стану центральної та церебральної гемодинаміки на наступних етапах наркозу й операції: перед операцією, після індукції анестезії, після видалення гематоми, після завершення операції. Отримані дані обох груп перевірено на нормальність розподілу відповідно до тесту Shapiro-Wilks. Для порівняння вихідних даних в обстежених осіб двох груп використали дисперсійний аналіз ANOVA (аналіз відхилень). Статистична обробка даних проведена за допомогою ліцензованої комп'ютерної програми “Statgraphics Plus 5.1”.

Результати досліджень та їх обговорення.

Нами встановлено, що вихідні показники ЧСС перебували в межах вікової норми, а відразу ж після індукції анестезії ЧСС статистично вірогідно зросла на 44,9 % порівняно з вихідними значеннями (табл. 1). Окрім цього, під впливом індукції зменшилася продуктивність роботи серця, про що свідчить зниження УІ на 24,8 % та СІ на 24,5 % порівняно з вихідним етапом дослідження, а САТ знизився на 19,7 %. Натомість ЗПСО

Таблиця 1. Динаміка змін показників центральної гемодинаміки при стандартизованому підході до анестезіологічного забезпечення при хірургічному лікуванні хворих із внутрішньочерепними кроволивами

Показник	Група спостереження				
	здорові	вихідні дані	після індукції	видалення гематоми	кінець операції
ЧСС, уд/хв	81,33±3,45	77,56±13,49 t=1,48; p=0,05	112,40±8,79 t ₁ =11,84; p ₁ =0,001	104,73±20,76 t ₂ =6,00; p ₂ =0,001	95,76±7,16 t ₃ =6,52; p ₃ =0,001
УІ, мл/м ²	40,85±5,04	29,45±1,81 t=11,51; p=0,001	22,14±1,56 t ₁ =15,27; p ₁ =0,001	23,84±2,19 t ₂ =9,84; p ₂ =0,001	25,05±2,60 t ₃ =6,94; p ₃ =0,001
СІ, л/хв·м ²	3,49±0,54	3,02±0,23 t=3,92; p=0,05	2,28±0,18 t ₁ =12,26; p ₁ =0,001	2,39±0,30 t ₂ =8,16; p ₂ =0,001	2,36±0,27 t ₃ =8,98; p ₃ =0,001
ЗПСО, дин·с/см ⁵	1402,04±76,81	2246,68±53,97 t=44,96; p=0,001	2481,28±44,39 t ₁ =16,78; p ₁ =0,001	2653,6±67,51 t ₂ =23,53; p ₂ =0,001	2561,96±56,54 t ₃ =20,16; p ₃ =0,001

Примітки: 1) t, t₁, t₂, t₃ – критерій Стьюдента; 2) p – вірогідність змін порівняно із групою здорових добровольців; 3) p₁ – вірогідність змін між етапами “вихідні дані” та “після індукції”; 4) p₂ – вірогідність змін між етапами “вихідні дані” та “видалення гематоми”; 5) p₃ – вірогідність змін між етапами “вихідні дані” та “кінець операції”.

зріс на 10,4 %. Виявлені зміни показників центральної гемодинаміки, на нашу думку, мають компенсаторний характер задля нівелювання негативного гемодинамічного впливу індукції анестезії. Серед чинників негативного впливу на гемодинаміку – барбітурати, штучна вентиляція легень, волемічне навантаження.

Після завершення основного етапу операції – видалення гематоми, відзначено деяку зміну гемодинамічних показників у бік їх зменшення, порівняно з попереднім, найбільш агресивним етапом спостереження. Так, ЧСС зменшилася до межі $(104,73 \pm 20,76)$ уд/хв, САТ був на 22,5 % нижчим відносно значень попереднього етапу дослідження, а УІ і СІ, відповідно, на 19,05 і 20,87 %. Разом з тим, лише ЗПСО статистично вірогідно зріс на 18,1 %, проте абсолютні значення цього показника все ж

залишалися в межах фізіологічних коливань. Після завершення оперативного втручання контрольовані нами гемодинамічні показники суттєво не змінилися, порівняно з попереднім етапом дослідження.

При порівняльному аналізі показників стану центральної та церебральної гемодинаміки нами було встановлено, що показники середнього артеріального тиску (САТ) у групі добровольців коливалися в діапазоні $(92,41 \pm 4,33)$ мм рт. ст., а церебрального перфузійного тиску (ЦПТ) – $(81,40 \pm 5,33)$ мм рт. ст. (табл. 2).

Натомість у хворих із внутрішньочерепними крововиливами до початку оперативного лікування рівень САТ становив $(101,40 \pm 9,75)$ мм рт. ст., що зумовлено компенсаторним впливом для забезпечення належної перфузії мозку в умовах зростання внутрішньочерепної гіпертензії, а ЦПТ –

Таблиця 2. Динаміка змін показників об'ємного пульсового кровонаповнення головного мозку (ОПК), церебрального перфузійного тиску (ЦПТ) та середнього артеріального тиску (САТ) при стандартизованому підході до анестезіологічного забезпечення при хірургічному лікуванні хворих із внутрішньочерепними крововиливами

Група спостереження	АПР, Ом	ЦПТ, мм рт. ст.	САТ, мм рт. ст.
Здорові добровольці	$0,0397 \pm 0,0018$	$81,36 \pm 5,33$	$92,41 \pm 4,33$
Перед операцією	$0,0415 \pm 0,0026$ $t = -3,046$; $p = 0,003$	$66,8 \pm 5,79$ $t = 9,36$; $p = 0,0001$	$101,406 \pm 9,75$ $t = -2,977$; $p = 0,0039$
Після індукції	$0,0276 \pm 0,0028$ $t_1 = 21,011$; $p_1 = 0,0001$	$64,52 \pm 5,07$ $t_1 = 2,66$; $p_1 = 0,0095$	$81,396 \pm 5,86$ $t_1 = 6,512$; $p_1 = 2,369 \text{ E-}7$
Під час операції	–	$60,28 \pm 1,69$ $t_1 = 4,71$; $p_1 = 0,00001$	$78,57 \pm 5,24$ $t_1 = 3,457$; $p_1 = 0,001$
Після завершення операції	$0,02 \pm 0,0034$ $t_1 = 29,867$; $p_1 = 0,0001$	$59,12 \pm 4,33$ $t_1 = 4,15$; $p_1 = 0,000002$	$77,32 \pm 4,16$ $t_1 = 7,982$; $p_1 = 3,696 \text{ E-}7$
На кінець 1-ї доби після операції	$0,0296 \pm 0,0006$ $t_1 = 17,404$; $p_1 = 0,0001$	$69,88 \pm 4,17$ $t_1 = -2,04$; $p_1 = 0,045$	$87,61 \pm 7,02$ $t_1 = 2,581$; $p_1 = 0,01$

Примітки: 1) АПР – амплітудний показник реограми, який характеризує об'ємне пульсове кровонаповнення головного мозку; 2) t , t_1 – критерій Стьюдента; 3) p – порівняно із групою здорових добровольців; 4) p_1 – порівняно із показниками до початку лікування.

$(66,80 \pm 5,79)$ мм рт. ст. Після індукції анестезії рівень САТ статистично вірогідно знизився на 19,7 % до межі $(81,39 \pm 5,86)$ мм рт. ст., а значення ЦПТ при цьому складало $(64,52 \pm 5,07)$ мм рт. ст. Як видно з даних таблиці 2, впродовж оперативного втручання у хворих утримувалася тенденція до зниження як САТ, так і ЦПТ. На кінець першої доби після операції відмічаємо незначну позитивну динаміку змін показників САТ, які становили $(87,61 \pm 7,02)$ мм рт. ст. та ЦПТ – $(69,88 \pm 4,17)$ мм рт. ст.

При паралельному дослідженні об'ємного пульсового кровонаповнення (ОПК) головного мозку, за даними амплітудного показника реограми (АПР),

нами виявлено, що цей показник у практично здорових людей старшої вікової групи перебуває в межах $(0,0397 \pm 0,0018)$ Ом. Натомість у хворих перед початком оперативного втручання ОПК головного мозку на 4,5 % перевищував середні вікові значення. Після індукції анестезії значення ОПК головного мозку статистично вірогідно знизилися на 33,5 %, порівняно з доопераційним рівнем. Відразу ж після завершення оперативного втручання рівень ОПК мозку знизився вже на 51,8 % від доопераційного рівня, при цьому в хворих зафіксовано мінімальні значення ЦПТ – $(59,12 \pm 4,33)$ мм рт. ст. Через 1 добу після завершення нейрохірургічного втручання по-

казник ОПК головного мозку поліпшився, але все ж був на 28,7 % нижчим за доопераційний рівень.

Отримані результати свідчать про те, що інтраопераційні ятрогенні чинники здатні потенціювати негативний вплив нейротравми чи гострого порушення мозкового кровотоку (інсульт-гематоми), обтяжуючи загальний стан хворих і вторинно – мозкові функції. При цьому зовні гемодинамічна ситуація виглядає спокійною і не викликає особливих занепокоєнь в анестезіолога. Але при додатковому дослідженні нами встановлено, що у хворих має місце зменшення ударного об'єму (УО) та серцевого викиду (СВ), але рутинно контрольований артеріальний тиск залишається в прийнятних межах через зростання загального периферичного судинного опору (ЗПСО). Тобто, у даної категорії хворих має місце найгірший тип компенсації пригніченого інотропізму: не через зростання УО і СВ, а через збільшення післянавантаження. Якщо така ситуація зберігається тривалий час, у хворих нарастають явища гострої серцевої недостатності.

Таким чином, застосування стандартизованого підходу до анестезіологічного забезпечення інтракраніальних оперативних втручань у хворих старшої вікової групи не призводить до суттєвого поліпшення показників об'ємного пульсового кровонаповнення головного мозку, церебрального перфузійного тиску та середнього артеріального тиску, що зумовлено комплексним негативним впливом на інотропну функцію серця чинників загальної анестезії та операції: інфузійним навантаженням для корекції агрегатного стану крові, кардіодепресивною дією тіопенталу натрію, ШВЛ, інтраопераційною крововтратою тощо.

Для корекції виявлених патологічних змін, здатних суттєво погіршити результати лікування та спричини-

ти значний неврологічний та психоемоційний дефіцит у майбутньому, вирішено включити в стандартну схему анестезіологічного забезпечення інтракраніальних оперативних втручань β_1 -адреноміметик – добутамін.

У результаті проведеного спостереження встановлено, що під впливом безперервної автоматичної інфузії добутаміну контрольовані гемодинамічні показники суттєво не змінювалися в динаміці впродовж оперативного втручання, а найбільшою стабільністю і відповідністю відносно вихідних значень відзначалися УІ та СІ (табл. 3).

Найбільш варіабельними були ЧСС, АТ та ЗПСО. Так, після індукції анестезії ЧСС зросла на 17,8 %, САТ знизився на 13,7 %, а ЗПСО – на 28,6 % від вихідних значень. При динамічному дослідженні показників стану центральної та церебральної гемодинаміки нами було встановлено, що показники середнього артеріального тиску в дослідній групі коливалися в діапазоні (101,406±9,75) мм рт. ст., а церебрального перфузійного тиску (ЦПТ) – (66,8±5,79) мм рт. ст. Після індукції анестезії з включенням добутаміну рівень САТ статистично вірогідно знизився до межі (87,44±6,99) мм рт. ст., а значення ЦПТ при цьому складала (78,4±5,97) мм рт. ст. У таблиці 4 наведена динаміка змін показників об'ємного пульсового кровонаповнення головного мозку, церебрального перфузійного тиску та середнього артеріального тиску в пацієнтів II групи.

Як видно з даних таблиці 4, значення САТ та ЦПТ з етапу індукції з включенням добутаміну наближається до показника групи “здорових добровольців” і становить (87,44±6,99) мм рт. ст. та (78,4±5,97) мм рт. ст. відповідно.

Отримані дані вказують на поліпшення та стабілізацію показників середнього артеріального тис-

Таблиця 3. Динаміка змін показників центральної гемодинаміки при оптимізованому підході до анестезіологічного забезпечення при хірургічному лікуванні хворих із внутрішньочерепними крововиливами

Показник	Група спостереження				
	здорові	вихідні дані	після індукції	видалення гематоми	кінець операції
ЧСС, уд/хв	81,73±4,68	86,03±14,22 t=1,57; p=0,05	101,36±6,83 t ₁ =5,32; p ₁ =0,01	98,4±9,51 t ₂ =3,95; p ₂ =0,05	95,76±7,16 t ₃ =3,34; p ₃ =0,05
УІ, мл/м ²	39,37±2,30	27,46±1,91 t=19,88; p=0,001	26,07±1,82 t ₁ =2,60; p ₁ =0,05	26,91±1,96 t ₂ =0,98; p ₂ =0,05	27,22±2,06 t ₃ =0,41; p ₃ =0,05
СІ, л/хв·м ²	3,46±0,40	2,56±0,42 t=7,62; p=0,001	2,96±0,27 t ₁ =3,90; p ₁ =0,01	2,68±0,31 t ₂ =1,21; p ₂ =0,05	2,59±0,26 t ₃ =0,24; p ₃ =0,05
ЗПСО, дин·с/см ⁵	1371,96±81,98	2179,96±34,9 t=41,05; p=0,001	1556,68±82,62 t ₁ =34,73; p ₁ =0,001	1688,68±59,31 t ₂ =35,65; p ₂ =0,001	1864,08±69,95 t ₃ =20,19; p ₃ =0,001

Примітки: 1) t, t₁, t₂, t₃ – критерій Стьюдента; 2) p – вірогідність змін порівняно із групою здорових добровольців; 3) p₁ – вірогідність змін між етапами “вихідні дані” та “після індукції”; 4) p₂ – вірогідність змін між етапами “вихідні дані” та “видалення гематоми”; 5) p₃ – вірогідність змін між етапами “вихідні дані” та “кінець операції”.

Таблиця 4. Динаміка змін показників об'ємного пульсового кровонаповнення головного мозку (ОПК), церебрального перфузійного тиску (ЦПТ) та середнього артеріального тиску (САТ) при стандартизованому підході до анестезіологічного забезпечення із включенням добутаміну при хірургічному лікуванні хворих із внутрішньочерепними крововиливами

Група спостереження	АПР, Ом	ЦПТ, мм рт. ст.	САТ, мм рт. ст.
Здорові добровольці	0,0397±0,0018	81,36±5,33	92,41±4,33
Перед операцією	0,0415±0,0026 t=-3,046; p=0,003	66,8±5,79 t=9,36; p=0,0001	101,406±9,75 t=-2,977; p=0,0039
Після індукції +добутамін	0,0435±0,0036 t ₁ =-2,754; p ₁ =0,007	78,4±5,97 t ₁ =-7,24; p ₁ =2,82E-7	87,44±6,99 t ₁ =4,48; p ₁ =0,00003
Під час операції +добутамін	–	73,44±3,31 t ₁ =-4,61; p ₁ =0,000001	89,44±5,48 t ₁ =4,65; p ₁ =0,0001
Після завершення операції +добутамін	0,0436±0,0033 t ₁ =-2,984; p ₁ =0,0039	78,2±5,32 t ₁ =-7,33; p ₁ =3,07E-7	88,18±7,52 t ₁ =4,07; p ₁ =0,0001
На кінець 1-ї доби після операції +добутамін	0,0452±0,0055 t ₁ =-4,013; p ₁ =0,0001	78,44±5,44 t ₁ =-13,89; p ₁ =0,0001	91,71±8,05 t ₁ =-4,84; p ₁ =0,000007

Примітки: 1) АПР – амплітудний показник реограми, який характеризує об'ємне пульсове кровонаповнення головного мозку; 2) t, t₁ – критерій Стьюдента; 3) p – порівняно із групою здорових добровольців; 4) p₁ – порівняно із показниками до початку лікування.

ку і церебрального перфузійного тиску при застошуванні добутаміну в схемі анестезіологічного забезпечення хворих із ВЧК. Отриманий ефект зумовлений нівелюванням дії негативних чинників анестезії (інфузійна терапія + препарати для загальної анестезії + ШВЛ) та операції (крововтрата) за допомогою β₁-адреностимуляції добутамінном. Вибрані дози препарату дозволили утримати гемодинаміку хворих у безпечному діапазоні, попередити негативні вторинні церебральні й кардіальні ефекти, створити сприятливе тло для наступної нейрорепарації. При динамічному дослідженні об'ємного пульсового кровонаповнення головного мозку відзначено зростання названого показника у групі хворих, яким застосували добутамін. З етапу індукції анестезії АПР статистично достовірно збільшився на 17,4 % від доопераційного рівня.

Висновки. 1. Застосування стандартизованого підходу при анестезіологічному забезпеченні

інтракраніальних оперативних втручань в осіб старшої вікової категорії супроводжується зниженням інотропної функції серця з вторинним негативним впливом на церебральну перфузію.

2. Доповнення стандартної схеми анестезіологічного забезпечення інфузією добутаміну з етапу премедикації стабілізує показники центральної та справляє позитивний вплив на церебральну гемодинаміку, створюючи сприятливе тло для подальшої нейрорепарації.

3. Отримані позитивні результати обґрунтовують доцільність включення добутаміну в дозі 2,5-5 мкг/кг/хв у схему анестезіологічного забезпечення інтракраніальних оперативних втручань в осіб старшої вікової групи.

Перспективи подальших досліджень. Вивчення динаміки змін одного з маркерів ішемії мозку – нейронспецифічної енолази під час загального знеболювання інтракраніальних оперативних втручань в осіб старшого віку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Короткоручко А. А. Анестезия и интенсивная терапия в нейрохирургии / А. А. Короткоручко, Н. Е. Полищук. – К. : Четверта хвиля, 2004. – С. 526.
2. Близнюк Д. В. Оптимізація центральної та церебральної гемодинаміки при анестезіологічному забезпеченні інтракраніальних оперативних втручань / Д. В. Близнюк // Біль, знеболювання та інтенсивна терапія. – 2010. – № 2 (д). – С. 23–25.
3. Скворцова В. І. Геморагічний інсульт / В. І. Скворцова, В. В. Крылова // Международный медицинский журнал. – 2005. – С. 157–159.
4. Карзин А. В. Спонтанные внутримозговые кровоизлияния / А. В. Карзин // Международный медицинский журнал. – 2002. – № 4. – С. 327–334.
5. Царенко С. В. Инфузионная терапия при внутречерепном кровоизлиянии / С. В. Царенко, В. В. Крылов, Д. А. Цымлянов // Российский медицинский журнал. – 2005. – № 6. – С. 23–26.

Отримано 15.03.11