

# ВПЛИВ РЕОСОРБІЛАКТУ НА ПОКАЗНИКИ МІКРОЦИРКУЛЯЦІЇ У ХВОРИХ ІЗ ДОФАМІН-ЗАЛЕЖНОЮ КОМПЕНСАЦІЄЮ СЕПСИС-ІНДУКОВАНОЇ ГІПОТЕНЗІЇ

*А.В. Андрущак, В.М. Коновчук, С.В. Кушнір*

Вищий державний навчальний заклад України "Буковинський державний медичний університет", м. Чернівці

**Ключові слова:**  
мікроциркуляція,  
реосорбілакт,  
септичний шок.

Клінічна та  
експериментальна  
патологія Т.18, №2  
(68). С.03-08.

DOI:10.24061/1727-  
4338.XVIII.2.68.2019.228

E-mail:  
anesthesiology  
@bsmu.edu.ua

**Мета роботи** - дослідити реакцію мікроциркуляторного русла на дію реосорбілакту при дофамін-залежній компенсації сепсис-індукованої гіпотензії.

**Матеріали і методи.** Досліджено 28 пацієнтів із сепсис-індукованою гіпотензією, які в комплексному лікуванні отримували реосорбілакт; 25 пацієнтів - контрольні дослідження (із синдромом системної запальної відповіді, відповідно до МКХ-10: SIRS, ICD-10: R-65.2). Мікроциркуляція оцінювалася шляхом біомікроскопії сублінгвальної слизової.

**Результати.** Методологія об'єктивізації досліджень мікроциркуляції передбачає стабільність гемодинаміки в інтервалі спостереження. Реалізація проекту дослідження мала місце після створеного гемодинамічного плато, наприклад, за САТ (до 70 мм.рт.ст.), при належній об'ємній рідинній підтримці. Зміни мікроциркуляції, при застосуванні реосорбілакту, між пацієнтами з синдромом системної запальної відповіді (II гр.) та з компенсованою сепсис-індукованою гіпотензією (IV гр.) характеризуються: за показником індексу De Backer різниця між II та IV гр. становила 6,4 % ( $P < 0,05$ ); за показником загальної щільності судин різниця - 6,6 % ( $P < 0,05$ ); щільність перфузованих судин у пацієнтів IV гр., на відміну від у пацієнтів II гр., після введення реосорбілакту змінилась на 15,0 % ( $P < 0,05$ ); за часткою перфузованих судин різниця між II та IV гр. становила 16,4% ( $P < 0,05$ ); індекс мікросудинного кровотоку після введення реосорбілакту у пацієнтів з ССЗВ і пацієнтів із СІГ відрізнявся на 18,2% ( $P < 0,05$ ); індекс неоднорідності кровотоку відрізнявся на 42% ( $P < 0,05$ ).

**Висновки.** За умови дофамін-компенсованої сепсис-індукованої гіпотензії у пацієнтів з гнійно-септичними ускладненнями під час дослідження мікроциркуляторного русла сублінгвальної ділянки виявлені порушення мікроциркуляції, що характеризувалися деформацією судинного русла, за показниками індексу неоднорідності кровотоку, щільності та функцій розміщених судин, якості кровопостачання. Реосорбілакт покращує функціональну здатність мікроциркуляторного русла у пацієнтів з сепсис-індукованою гіпотензією, проте ступінь компенсації за узагальненими показниками мікроциркуляції досягає тільки 83 % ( $P < 0,05$ ) від рівня показників у пацієнтів із синдромом системної запальної відповіді.

**Ключевые слова:**  
мікроциркуляція,  
реосорбілакт,  
септичний шок.

Клиническая и  
экспериментальная  
патология Т.18, №2  
(68). С.03-08.

## ВЛИЯНИЕ РЕОСОРБИЛАКТА НА ПОКАЗАТЕЛИ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ У БОЛЬНЫХ С ДОФАМИН-ЗАВИСИМОЙ КОМПЕНСАЦИЕЙ СЕПСИС-ИНДУЦИРОВАННОЙ ГИПОТЕНЗИИ

*А.В. Андрущак, В.М. Коновчук, С.В. Кушнір*

**Цель работы** - исследовать реакцию микроциркуляторного русла на действие реосорбілакта при дофамин-зависимой компенсации сепсис-индуцированной гипотензии.

**Материалы и методы.** Исследовано 28 пациентов с сепсис-индуцированной гипотензией, которые в комплексном лечении получали реосорбілакт; 25 пациентов контрольные исследования (с синдромом системного воспалительного ответа, согласно МКБ-10: SIRS, ICD-10: R-65.2). Микроциркуляция оценивалась путем биомікроскопии сублінгвальными слизистой.

**Результаты.** Методология объективизации исследований микроциркуляции предусматривает стабильность гемодинамики в интервале наблюдения. Реализация проекта исследования имела место после созданного гемодинамического плато, например, САТ (до 70 мм), при надлежащей объемной жидкостной поддержке. Изменения микроциркуляции при применении реосорбілакта, между пациентами с синдромом системного воспалительного ответа (II гр.) и с компенсированной сепсис-индуцированной гипотензии (IV гр.) характеризуются: по показателю индекса De Backer разница между III и IV гр. составляла 6,4% ( $P < 0,05$ ) по показателю общей плотности сосудов разница - 6,6% ( $P < 0,05$ ) плотность перфузированных

сосудов у пациентов IV гр., в отличие от у пациентов III гр., после введения реосорбилакта изменилась на 15,0% ( $P < 0,05$ ) по доле перфузированных сосудов разница между III и IV гр. составляла 16,4% ( $P < 0,05$ ) индекс микрососудистого кровотока после введения реосорбилакта у пациентов с ССВО и пациентов с СИГ отличался на 18,2% ( $P < 0,05$ ) индекс неоднородности кровотока отличался на 42% ( $P < 0,05$ ).

**Выводы.** При дофамин-компенсированной сепсис-индуцированной гипотензии у пациентов с гнойно-септическими осложнениями при исследовании микроциркуляторного русла сублингвальными участками выявлены нарушения микроциркуляции, характеризовались деформацией сосудистого русла по показателям индекса неоднородности кровотока, плотности и функций размещенных сосудов, качества кровоснабжения. Реосорбилакт улучшает функциональную способность микроциркуляторного русла у пациентов с сепсис-индуцированной гипотензией, однако степень компенсации по обобщенным показателям микроциркуляции достигает только 83% ( $P < 0,05$ ) от уровня показателей у пациентов с синдромом системного воспалительного ответа.

**Key words:**

microcirculation,  
reosorbilact,  
septic shock.

Clinical and  
experimental  
pathology. Vol.18,  
№2 (68). P.03-08.

**REOSORBILACT INFLUENCE ON MICROCIRCULATORY PARAMETERS IN PATIENTS WITH DOPAMINE-DEPENDENT COMPENSATIONS FOR SEPSIS-INDUCED HYPOTENSION**

A.V. Andrushchak, V.M. Konovchuk, S.V. Kushnir.

**The purpose of the research is to investigate the response of the microcirculatory channel to the action of the reosorbilact at dopamine-dependent compensation for sepsis-induced hypotension.**

**Material and methods.** 28 patients with sepsis-induced hypotension were studied, who received reosorbilact in a complex treatment; 25 patients were under control research (with systemic inflammatory response syndrome, according to ICD-10: SIRS, ICD-10: R-65.2). Microcirculation was evaluated by sublingual mucosal biomicroscopy.

**Results.** Methodology of objectification of microcirculation studies assumes the stability of hemodynamic in the interval of observation. The implementation of the research project took place after the creation of a hemodynamic plateau, for example, with SAT (up to 70 mmHg), with adequate volume of liquid support. The changes in microcirculation, in the use of reosorbilact between patients with systemic inflammatory response syndrome (II gr.) and compensated sepsis-induced hypotension (IV gr.) are characterized by: according to the De Backer index, the difference between II and IV gr. was 6.4% ( $P < 0.05$ ); the difference in the total density of vessels was 6.6% ( $P < 0.05$ ); density of perfused vessels in patients with IV gr., unlike in patients with II gr., after the introduction of reosorbilact, was changed by 15.0% ( $P < 0.05$ ); by the proportion of perfused vessels, the difference between II and IV gr. amounted to 16.4% ( $P < 0.05$ ); the index of micro vascular blood flow after the introduction of reosorbilact in patients with CCS and patients with SIG was varied by 18.2% ( $P < 0.05$ ); The index of heterogeneity of blood flow varied 42% ( $P < 0.05$ ).

**Conclusions.** The microcirculation of violation was detected in the patients with purulent-septic complications in the study of the microcirculatory bed of the sublingual region, which characterized by strain of the vascular bed in terms of blood flow heterogeneity index, density and functions of the placed blood vessels, blood supply quality under the conditions of dopamine-compensated sepsis-induced hypotension. Reosorbilact improves the functional capacity of the microcirculatory bed in patients with sepsis-induced hypotension, however, the degree of compensation for generalized microcirculatory parameters only reaches 83% ( $P < 0.05$ ) from the level of indicators in patients with systemic inflammatory response syndrome.

**Вступ**

Сепсис є однією з найбільш актуальних проблем сьогодення, незважаючи на значні успіхи сучасної медицини [1,2,3]. Міжнародні багаточентрові дослідження, які включали відділення інтенсивної терапії Північної та Південної Америки, Європи, Африки, Азії та Австралії, показали, що летальність від сепсису протягом 90 днів від госпіталізації становила приблизно 30%, а якість життя в 1/3 пацієнтів, які вижили, не

ISSN 1727-4338 <https://www.bsmu.edu.ua>

відновлювалась у наступні 6 місяців спостереження (S.Jende et al (2016). Визначено, що у зв'язку з удосконаленням протоколів ранньої діагностики та реанімації, своєчасного виявлення гемодинамічних та респіраторних дисфункцій у XXI столітті досягнуто успіху (A.F. Sakai et al. (2015) [4,5,6].

Патофізіологія перебігу сепсису акцентує увагу на маніфестації порушень у системі кардіо- та гемодинаміки. Зокрема, найбільш типові зміни характеризують- Клінічна та експериментальна патологія. 2019. Т.18, №2 (68)

ся чергуванням гіпертензивного на гіпотензивного типу кровообігу. Незважаючи на інотропну та волемічну підтримку механізмів стабілізації гемодинаміки, перебіг сепсису характеризується дисфункцією мікроциркуляторного русла [7]. Порушення мікроциркуляторного кровотоку вважають ключовою ланкою у патогенезі сепсис-індукованої органної недостатності - неспроможності [8]. Проте проблемні питання організації мікроциркуляторного русла при дофамін-залежній сепсис-індукованій гіпотензії (СІГ) не отримали належного віддзеркалення.

Одним із методів дослідження стану мікроциркуляції є оцінка мікросудинного русла під'язикової ділянки [5].

Під'язикова ділянка є однією з найбільш доступних слизових оболонок людини, що має багате кровопостачання з трьох артерій: зовнішньої сонної, язикової та під'язикової [6]. Особливістю мікроциркуляції цієї ділянки є менша щільність артеріол на фоні численних капілярів [6]. Язик і суміжні з ним ділянки мають загальне ембріональне походження з кишкою, що підтверджено кореляційним аналізом сублінгвальної капнометрії і шлункової тонометрії [7,8]. Сублінгвальна ділянка анатомічно є не тільки найбільш доступною для огляду, але також вважається дзеркалом, що відображає стан мікроциркуляції внутрішніх органів (К. R. Voerma et al. (2005) [8]. Тому простота, інформативність методики виконання та об'єктивізації отриманих зображень сублінгвальної мікроциркуляції дає можливість використовувати її в повсякденній клінічній практиці для моніторингу стану мікроциркуляції у пацієнтів із сепсисом, що супроводжується поліорганним ушкодженням [9].

### Мета роботи

Дослідити реакцію мікроциркуляторного русла на дію реосорбілакту при дофамін-залежній компенсації сепсис-індукованої гіпотензії.

### Матеріали та методи дослідження

Дослідження належать до відкритих, рандомізованих, проспективних та контрольованих. Критерії включення - пацієнти з гнійно-септичними ускладненнями з дофамін-залежною компенсацією (5-10 мкг/кг·хв) за стартовими показниками: САТ >70 мм.рт.ст., АТс >95 мм.рт.ст., ЦВТ >4 мм.рт.ст., діурезу >30мл/год. Контрольні дослідження - пацієнти з синдромом системної запальної відповіді (ССЗВ), що відповідали класифікатору МКХ-10: SIRS, ICD-10: R-65.2. Пацієнти розподілені на 4 групи: I гр. та II гр. - контрольні дослідження (ССЗВ, n=25); III гр. та IV гр. - сепсис-індукована гіпотензія (n=28). Пацієнти II гр. та IV гр. отримували інфузійне навантаження реосорбілактом в кількості 7-8 мл/кг зі швидкістю 18-20 мл/хв.

Мікроциркуляція оцінювалася шляхом біомікроскопії сублінгвальної слизової за допомогою цифрового USB мікроскопа Supereyes B008 (сенсор 5 Мп, збільшення від 10 до 500 разів) з програмним забезпеченням виробника для вимірювання параметрів об'єктів. Зображення зберігалися на комп'ютері у форматі файлів \*.jpeg. Отримані результати обробляли ста-

тистично з використанням програми 3D-DOKTOR TRIAL VERSION та Statistica 6,0 (StatSoft).

Для статистичної обробки даних дослідження використовували розрахунок t-критерію Стьюдента для залежних ( $\Delta$ ) та незалежних вибірок (статистичний пакет - Excell).

### Результати та їх обговорення

Методологія об'єктивізації досліджень мікроциркуляції передбачає стабільність гемодинаміки в інтервалі спостереження. Корекція гемодинаміки при зростанні септичної гіпотензії базується на принципах швидкої рідинної ресусцитації та використанні з метою відновлення судинного тонуусу інфузії адренергічних засобів. Слід зазначити, що початкова об'єм-залежна інфузійна корекція сепсис-індукованої гіпотензії складала 30-45 мл/кг маси тіла (контроль: САТ, ЦВТ, діурез) з утриманням у плазмі крові гемоглобіну - 100-120 г/л, гематокриту - 30-35%, загального білка - 60-65 г/л. Показами до інфузії дофаміну були зниження САТ (до 70 мм.рт.ст.) та АТс (до 90-95 мм.рт.ст.) при належній об'ємній рідинній підтримці. Реалізація проекту дослідження мала місце після створеного гемодинамічного плато, наприклад, за САТ. Після отримання задовільної компенсації, через 8-12 год виконували умови дослідження, а саме: дії реосорбілакту у заданому режимі (передбаченого програмою ІТ) на мікроциркуляцію сублінгвальної ділянки.

З огляду на мінливість мікроциркуляторного русла, на 5 ділянках сублінгвальної слизової, вибиралися три найбільш інформативні зображення, які підлягали розрахункам. Для уникнення артефактів компресії судин самим мікроскопом керувалися наробленими рекомендаціями [Трекіаком (2007)].

Для дослідження мікроциркуляторного русла використовували критерії оцінки мікроциркуляції, що були затверджені на міжнародній конференції, Амстердам - 2007, присвяченій питанням вивчення мікроциркуляції [10]: індекс De Backer (зображення поділяється трьома вертикальними і трьома горизонтальними лініями; оцінка за De Backer розраховується як кількість судин, які перетинають лінії, поділена на загальну довжину цих ліній); загальна щільність судин (загальна довжина судин ділиться на площу досліджуваної ділянки); щільність перфузованих судин (загальна довжина судин з повільним і безперервним типом кровотоку ділиться на загальну площу досліджуваної ділянки); частка перфузованих судин (Кількість судин з повільним і безперервним кровотоком ділиться на загальну кількість судин і множиться на 100); індекс мікросудинного кровотоку (ІМК) (зображення поділяється на 4 квадрати: кожному квадрату надається номер, залежно від типу кровотоку; 0 - кровоток відсутній; 1 - переривчастий; 2 - в'ялий; 3 - безперервний); ІМК вираховується як середнє значення від 4 квадратів), індекс неоднорідності кровотоку (різниця між самим високим і низьким ІМК, ділиться на середнє ІМК).

Значення основних показників, що характеризують мікроциркуляцію, зокрема у хворих із ССЗВ (I гр.) та сепсис-індукованою гіпотензією, корегованою дофам-

інергічною підтримкою (III гр.), подані у таблиці.

Серед них важливим показником є індекс De Backer, який інформує, що щільність розміщених судин у полях дослідження пацієнтів з СІГ була меншою, ніж у пацієнтів контрольної групи на 16% ( $P<0,05$ ). Інтерпретація результатів дослідження отримала своє продовження у визначенні загальної щільності судин та дещо відрізняється від попереднього методикою розрахунків. За показником загальної щільності судин визначено, що при СІГ щільність судин менша, ніж у пацієнтів з ССЗВ

на 4,8% ( $P<0,05$ ). Тому наступним кроком було дослідження функціональної щільності судин за показником щільності перфузованих судин. Останній засвідчує про загальну довжину судин з повільним і безперервним типом кровотоку із розрахунку на загальну площу досліджуваної ділянки та є меншим на 35,9% ( $P<0,05$ ). Похідним від загальної щільності судин і щільності перфузованих судин є частка перфузованих судин, яка показує якість кровопостачання. За цим показником різниця між ними становить 25 % ( $P<0,05$ ). Індекс мікросудин-

Таблиця

**Вплив реосорбілакту на стан мікроциркуляторного русла сублінгвальної ділянки у хворих з дофамін-залежною компенсацією сепсис-індукованої гіпотензії**

Показники	ССЗВ (n=25)		СІГ (n=28)	
	I гр (A)	II гр (B)	III гр (A)	IV гр (B)
Індекс De Backer (n/mm) FCD	2,3±0,03	2,67±0,03*	1,91±0,04**	2,50±0,04* **
Загальна щільність судин	2,91±0,05	3,33±0,06*	2,77±0,04**	3,11±0,05* **
Щільність перфузованих судин	2,42±0,034	2,73±0,038*	1,55±0,022**	2,32±0,030* **
Частка перфузованих судин %	52±0,67	70±1,02*	39±0,53**	58,5±0,76* **
Індекс мікросудинного кровотоку (ІМК) (Microvascular flow index — MFI)	2,5±0,02	2,75±0,003*	1,75±0,04**	2,25±0,03* **
Індекс неоднорідності кровотоку	0,39±0,004	0,35±0,005*	0,54±0,006**	0,50±0,007* **

Примітка: I гр. та II гр. – синдром системної запальної відповіді (ССЗВ); III гр. та IV гр. – пацієнти з сепсис-індукованою гіпотензією (СІГ); ЗОПП – збільшення об'єму позаклітинного простору реосорбілактом; А – пацієнти до ЗОПП, В – пацієнти після ЗОПП; \* $P<0,05$  – достовірність показників між I гр. та II гр., III гр. та IV гр., \*\* $P<0,05$  – достовірність показників між I гр. та III гр., II гр. та IV гр.

ного кровотоку (Microvascular flow index - MFI), який засвідчує якість кровопостачання у малих, середніх та великих судинах поля, у пацієнтів з СІГ був нижчим, ніж у пацієнтів з ССЗВ на 30% ( $P<0,05$ ), що зумовлено факторами деформації мікроциркуляторного русла. При сепсисі порушення мікроциркуляції характеризуються спастично-атонічним характером стану мікроциркуляторного русла, зниженням середнього рівня перфузії і варіабельністю капілярного кровотоку, що розглядається як гетерогенність. Вона відображає індекс неоднорідності мікроциркуляторного, у тому числі якість кровозабезпечення, залежно від типу кровотоку. У пацієнтів із ССЗВ він нижчий, ніж при СІГ на 42% ( $P<0,05$ ), що засвідчує суттєву різницю між найвищим і низьким ІМК. Таким чином, у пацієнтів із сепсис-індукованою гіпотензією, за показниками мікроциркуляції сублінгвальної ділянки, спостерігається зниження значень показників, що характеризують стан мікроциркуляторного русла та кровопостачання тканин.

У зв'язку з цим доцільно дослідити дію скринінгових інфузійних засобів, наприклад, реосорбілакту, на мікроциркуляцію у пацієнтів із ССЗВ та СІГ.

Досліджено, що після інфузії реосорбілакту пацієнтам з ССЗВ індекс De Backer зростав на 16,5±1,83% ( $\Delta$ ,  $P<0,05$ ). За показником загальної щільності різниця становила 14,0±2,9 % ( $\Delta$ ,  $P<0,05$ ). За показником функціональної щільності судин, а саме щільності перфузова-

них судин, різниця становила 13,0±2,5% ( $\Delta$ ,  $P<0,05$ ). У свою чергу, частка перфузованих судин, яка відображає якість кровопостачання, у пацієнтів з ССЗВ після інфузії реосорбілакту зросла на 34±5,9% ( $\Delta$ ,  $P<0,05$ ). Також спостерігається різниця за індексом мікроциркуляторного русла. Так, у пацієнтів II групи після введення реосорбілакту він збільшився на 10±1,43% ( $\Delta$ ,  $P<0,05$ ). Що стосується індексу неоднорідності кровотоку, то в пацієнтів з ССЗВ різниця до і після інфузії реосорбілакту становила 11,4±3,14 % ( $\Delta$ ,  $P<0,05$ ). Таким чином, можна вважати, що реосорбілакт, завдяки високим осмотично активним властивостям, ініціює надходження рідини з міжклітинного простору у судинне русло, що в цілому сприяє збільшенню ОЦК, покращанню мікроциркуляції, перфузії тканин, реологічних властивостей крові, зростанню серцевого викиду.

Розгляд значень показників стану мікроциркуляторного русла у пацієнтів із СІГ до і після введення реосорбілакту засвідчує про наступне. За індексом De Backer стан мікроциркуляторного русла покращився на 29,0±2,8% ( $\Delta$ ,  $P<0,05$ ). За показниками загальної щільності судин різниця становила 12,0±2,26 % ( $\Delta$ ,  $P<0,05$ ), а щільність перфузованих судин змінилася на 49±9,7% (? ,  $P<0,05$ ). Відповідно, похідний показник від двох попередніх - частка перфузованих судин, збільшився на 49,0±7,9 ( $\Delta$ ,  $P<0,05$ ). Індекс мікроциркуляторного кровотоку змінився на 28,0±2,9% ( $\Delta$ ,  $P<0,05$ ). Індекс неоднорідності кровотоку до і після введення реосорбілакту у Клінічна та експериментальна патологія. 2019. Т.18, №2 (68)

пацієнтів з СІГ різнився на  $8 \pm 2,7\%$  ( $\Delta$ ,  $P < 0,05$ ).

У таблиці представлені порівняльні дані між показниками стану мікроциркуляції у пацієнтів з ССЗВ та пацієнтів з СІГ після введення реосорбілакту між II та IV гр. За показником індексу De Backer, реєструється, що у пацієнтів II та IV гр різниця становила 6,4 % ( $P < 0,05$ ). За показником загальної щільності судин, ця різниця становила 6,6 % ( $P < 0,05$ ). Щільність перфузованих судин у пацієнтів з СІГ, на відміну від пацієнтів ССЗВ після введення реосорбілакту, змінилась на 15,0 % ( $P < 0,05$ ). За часткою перфузованих судин різниця між II та IV гр. становила 16,4% ( $P < 0,05$ ). Індекс мікросудинного кровотоку після введення реосорбілакту у пацієнтів з ССЗВ і пацієнтів з СІГ відрізнявся на 18,2% ( $P < 0,05$ ). Індекс неоднорідності кровотоку відрізнявся на 42% ( $P < 0,05$ ).

### Висновки

1. За умови дофамін-компенсованої сепсис-індукованої гіпотензії у пацієнтів з гнійно-септичними ускладненнями під час дослідження мікроциркуляторного русла сублінгвальної ділянки виявлені порушення мікроциркуляції, що характеризувалися деформацією судинного русла за показниками індексу неоднорідності кровотоку, щільності та функцій розміщених судин, якості кровопостачання.

2. Встановлено, що похідні багатоатомних спиртів, наприклад, реосорбілакт, покращують функціональну здатність мікроциркуляторного русла у пацієнтів з сепсис-індукованою гіпотензією. Проте ступінь компенсації за узагальненими показниками мікроциркуляції досягав тільки 83 % ( $P < 0,05$ ) від рівня показників у пацієнтів із ССЗВ.

### Перспективи подальших досліджень

Отримані результати можуть слугувати підмогою у складанні програми інтенсивної терапії, дослідженні дії інших інфузійних засобів, вивченні мікроциркуляції.

*Конфлікт інтересів: відсутній.*

### Список літератури

1. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*. 2016; 315(8): 801-10. doi: 10.1001/jama.2016.0287
2. Yeh YC, Wang MJ, Chao A, Ko WJ, Chan WS, Fan SZ, et al. Correlation between early sublingual small vessel density and late blood lactate level in critically ill surgical patients. *J Surg Res*. 2013;180(2):317-21. doi: 10.1016/j.jss.2012.05.006
3. Angus DC, van der Poll T. Severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med*. 2013;369(9):840-51. doi: 10.1056/NEJMra1208623
4. Seymour CW, Liu VX, Iwashyna TJ, Brunkhorst FM, Rea TD, Scherag A, et al. Assessment of Clinical Criteria for Septic: for the Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*. 2016;315(8):762-74. doi: 10.1001/jama.2016.0288
5. Fleischmann C, Scherag A, Adhikari NK, Hartog CS, Tsaganos T, Schlattmann P, et al. Assessment of Global Incidence and Mortality of Hospital-treated Sepsis. Current Estimates and Limitations. *Am J Respir Crit Care Med*. 2015;193(3):259-72. doi: 10.1164/rccm.201504-0781OC

### Відомості про авторів:

Андрушак А. В. - асистент каф. анестезіології та реаніматології, ВДНЗ "Буковинський державний медичний університет", м. Чернівці, Україна

6. Vincent JL, Marshall JC, Namendys-Silva SA, Francois B, Martin-Loeches I, Lipman J, et al. Assessment of the worldwide burden of critical illness: the Intensive Care Over Nations (ICON) audit. *Lancet Respir Med*. 2014;2(5):380-6. doi: 10.1016/S2213-2600(14)70061-X

7. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. *Crit Care Med*. 2013;41(2):580-637. doi: 10.1097/CCM.0b013e31827e83af

8. Opal SM. The current understanding of sepsis and research priorities for the future. *Virulence*. 2014;5(1):1-3. doi: 10.4161/viru.26803

9. Boerma EC, Mathura KR, van der Voort PH, Spronk PE, Ince C. Quantifying bedside-derived imaging of microcirculatory abnormalities in septic patients: a prospective validation study *Crit Care* [Internet]. 2005[cited 2019 May 29];9(6):R601-6. Available from: <https://ccforum.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/cc3809> doi: 10.1186/cc3809

10. De Backer D, Hollenberg S, Boerma C, Goedhart P, Büchele G, Ospina-Tascon G, et al. How to evaluate the microcirculation: report of a round table conference *Crit Care* [Internet]. 2007[cited 2019 May 29];11(5):R101. Available from: <https://ccforum.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/cc6118> doi: 10.1186/cc6118

### References

1. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*. 2016; 315(8): 801-10. doi: 10.1001/jama. 2016.0287
2. Yeh YC, Wang MJ, Chao A, Ko WJ, Chan WS, Fan SZ, et al. Correlation between early sublingual small vessel density and late blood lactate level in critically ill surgical patients. *J Surg Res*. 2013;180(2):317-21. doi: 10.1016/j.jss. 2012.05.006
3. Angus DC, van der Poll T. Severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med*. 2013;369(9):840-51. doi: 10.1056/NEJMra1208623
4. Seymour CW, Liu VX, Iwashyna TJ, Brunkhorst FM, Rea TD, Scherag A, et al. Assessment of Clinical Criteria for Septic: for the Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*. 2016;315(8):762-74. doi: 10.1001/jama.2016.0288
5. Fleischmann C, Scherag A, Adhikari NK, Hartog CS, Tsaganos T, Schlattmann P, et al. Assessment of Global Incidence and Mortality of Hospital-treated Sepsis. Current Estimates and Limitations. *Am J Respir Crit Care Med*. 2015;193(3):259-72. doi: 10.1164/rccm.201504-0781OC
6. Vincent JL, Marshall JC, Namendys-Silva SA, Francois B, Martin-Loeches I, Lipman J, et al. Assessment of the worldwide burden of critical illness: the Intensive Care Over Nations (ICON) audit. *Lancet Respir Med*. 2014;2(5):380-6. doi: 10.1016/S2213-2600(14)70061-X
7. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. *Crit Care Med*. 2013;41(2):580-637. doi: 10.1097/CCM.0b013e31827e83af
8. Opal SM. The current understanding of sepsis and research priorities for the future. *Virulence*. 2014;5(1):1-3. doi: 10.4161/viru.26803
9. Boerma EC, Mathura KR, van der Voort PH, Spronk PE, Ince C. Quantifying bedside-derived imaging of microcirculatory abnormalities in septic patients: a prospective validation study *Crit Care* [Internet]. 2005[cited 2019 May 29];9(6):R601-6. Available from: <https://ccforum.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/cc3809> doi: 10.1186/cc3809
10. De Backer D, Hollenberg S, Boerma C, Goedhart P, Büchele G, Ospina-Tascon G, et al. How to evaluate the microcirculation: report of a round table conference *Crit Care* [Internet]. 2007[cited 2019 May 29];11(5):R101. Available from: <https://ccforum.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/cc6118> doi: 10.1186/cc6118

---

---

Коновчук В. М., д-р мед. наук, професор, зав. каф. анестезіології та реанімації, ВДНЗ "Буковинський державний медичний університет", м. Чернівці, Україна

Кушнір С.В. - асистент каф. анестезіології та реанімації, ВДНЗ "Буковинський державний медичний університет", м. Чернівці, Україна

**Сведения об авторах:**

Андрущак А. В. - ассистент каф. анестезиологии и реаниматологии, ВГУЗ "Буковинский государственный медицинский университет", г. Черновцы, Украина

Коновчук В. Н. - д-р мед. наук, профессор, зав. каф. анестезиологии и реаниматологии, ВГУЗ "Буковинский государственный медицинский университет", г. Черновцы, Украина

Кушнір С.В., ассистент каф. анестезиологии и реаниматологии, ВГУЗ "Буковинский государственный медицинский университет", г. Черновцы, Украина

**Information about authors:**

Andrushchak A. V., MD, Assistant, Department of Anesthesiology and Resuscitation, HSEI "Bukovinian State Medical University", Chernivtsi, Ukraine

Konovchuk V. M. - MD, PhD, DSci, Professor, Head of the Department of Anesthesiology and Resuscitation, HSEI "Bukovinian State Medical University", Chernivtsi, Ukraine

Kushnir S.V. MD, Assistant, Department of Anesthesiology and Resuscitation, HSEI "Bukovinian State Medical University", Chernivtsi, Ukraine

*Стаття надійшла до редакції 22.02.2019*

*Рецензент – проф. І.С. Давиденко*

*© А.В. Андрущак, В.М. Коновчук, С.В. Кушнір, 2019*

---