

ДИНАМІКА ПЛАЗМОВОГО РІВНЯ КОРТИЗОЛУ ТА ІНСУЛІНУ ПРИ АРТРОПЛАСТИЦІ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБУ

Коломаченко В.І.

Харківська медична академія післядипломної освіти (ректор – д.мед.н., проф. Хвистюк О.М.), кафедра травматології, анестезіології та військової хірургії (зав.каф. – д.мед.н., проф. Ринденко В.Г.), Харків, Україна, e-mail: vitaliykolomachenko@gmail.com

Резюме. Метою роботи був аналіз динаміки плазмового рівня кортизолу та інсуліну в періопераційному періоді у пацієнтів, які перенесли артропластику кульшового суглоба, залежно від методу знеболювання.

Матеріали і методи. Дослідження проведене на 150 пацієнтах, яким у плановому порядку було виконано первинну артропластику кульшового суглоба. Пацієнти отримували чотири варіанти інтраопераційної анестезії та три варіанти післяопераційної аналгезії. Визначали рівні кортизолу, інсуліну та індексу кортизол/інсулін перед, під час та після операції. Аналізували досліджувані показники залежно від методів інтраопераційної анестезії, післяопераційної аналгезії, статі пацієнтів та типу патології.

Результати й обговорення: При аналізі рівня кортизолу залежно від методів інтраопераційної анестезії виявлений його незначний зріст на початку анестезії до операції у всіх групах в межах 20–40 нмоль/л від вихідного рівня. На травматичному моменті операції порівняно з попереднім етапом кортизол знизився у всіх групах регіонарної анестезії: в групі спінальної анестезії на 71 нмоль/л, в групі паравертебральної+каудальної анестезії – на 53 нмоль/л, в групі блокад нервів – на 13 нмоль/л, тоді як у групі загальної анестезії кортизол підвищився на 47 нмоль/л. На ранок першої післяопераційної доби рівень кортизолу відновився до вихідного рівня в групі спінальної анестезії, в групі блокад нервів та загальної анестезії – був на 15 нмоль/л вищим за вихідний рівень, а в групі паравертебральної+каудальної анестезії – нижчим за вихідний рівень на 38 нмоль/л. Серед методів післяопераційного знеболювання спостерігалась наступна тенденція: в групі системної опіоїдної аналгезії рівень кортизолу в крові на ранок першої післяопераційної доби був на 31 нмоль/л вищим, ніж вихідний рівень до операції, в групі епідуральної аналгезії – нижчим на 73 нмоль/л, а в групі паравертебральної аналгезії – нижчим на 13 нмоль/л. При аналізі динаміки кортизолу

в гендерних групах відмічалось більш суттєве підвищення його рівня на початку анестезії у чоловіків, на 61 нмоль/л. Пацієнти з коксартрозом мали вищий рівень кортизолу в плазмі, ніж пацієнти з переломами, хоч і статистично значущою ця різниця була тільки на початку анестезії перед операцією ($p=0,02$).

При аналізі рівня інсуліну залежно від методів інтраопераційного знеболювання виявлений найнижчий рівень інсуліну на травматичному етапі операції в групі спінальної анестезії, на 2,61 мкМО/мл вище порівняно з рівнем до операції, і показник цієї групи істотно відрізнявся від інших груп на цьому етапі дослідження ($p<0,05$). На всіх інших етапах дослідження рівень інсуліну між групами інтраопераційної анестезії істотно не відрізнявся ($p>0,05$). Різниця в рівні інсуліну між групами післяопераційного знеболювання на жодному етапі дослідження не була статистично значною ($p>0,1$).

При аналізі індексу К/І в групах інтраопераційної анестезії звертає увагу більш виразне підвищення К/І в групі спінальної анестезії на початку анестезії, на 14, тоді як в інших групах К/І підвищився в межах до 5 порівняно з вихідним рівнем. Під час операції у всіх групах регіонарних методів анестезії К/І повернувся до вихідного рівня, тоді як в групі загальної анестезії він продовжував зростати та був вищим на 7, ніж на вихідному етапі. На ранок першої післяопераційної доби у всіх групах К/І був нижчим порівняно з вихідним рівнем. Серед груп післяопераційної аналгезії на ранок першої післяопераційної доби істотно вищий рівень мали пацієнти групи епідуральної аналгезії, але показник цієї групи був високим і на попередніх етапах дослідження. У чоловіків мали місце суттєве підвищення К/І перед та під час операції, чого не спостерігалось у жінок. У пацієнтів з коксартрозом на початку анестезії індекс К/І підвищився на 10, тоді як у пацієнтів з переломами – на 5.

Висновки: Регіонарні методи знеболювання справляють позитивний вплив на

плазмовий рівень кортизолу та інсуліну у пацієнтів, які переносять артропластику кульшового суглоба. Напруженість компенсаторних реакцій за показником індексу кортизол/інсулін більш стабільна на тлі периферичних методів регіонарної анестезії, порівняно з нейраксіальними методами та загальним знеболюванням.

Ключові слова: артропластика кульшового суглоба, кортизол, інсулін, анестезія, аналгезія.

Вступ. Стрес призводить до активації гіпоталамо-гіпофізарно-адреналової системи, викликаючи підвищення плазмового рівня кортизолу. Підвищення рівня кортизолемії в інтра- та післяопераційному етапах виглядає як нормальна фізіологічна реакція на стрес та ушкодження тканин внаслідок операції. Фізіологічна роль такої реакції включає протизапальний ефект кортизолу, що сприяє загоєнню рани. Проте така дисрегуляція синтезу кортизолу порушує обмін вуглеводів в організмі [1]. Підвищення плазмового рівня кортизолу шляхом негативного зворотного зв'язку знижує синтез кортикотропіну [2]. В останніх дослідженнях доведений зв'язок між підвищеним рівнем кортизолу в плазмі в періопераційному періоді та інцидентністю делірію після операції аортокоронарного шунтування [3]. Voonen E. et al. [4] доводять, що підвищення плазмового рівня кортизолу при критичних станах може бути зумовлено не активацією гіпоталамо-гіпофізарно-наднирничкової системи, а порушенням елімінації кортизолу з крові. Ці автори виявили зниження метаболізму кортизолу в печінці та нирках у пацієнтів відділення інтенсивної терапії.

Стрес впливає на секрецію інсуліну, хоч напрями та механізми такого впливу ще до кінця не вивчені [5]. Періопераційна гіперглікемія, особливо у пацієнтів без цукрового діабету, має стресовий характер. З іншого боку, гіперглікемія частково зумовлена інсулінорезистентністю, яка має місце у оперованих пацієнтів [6,7]. Періопераційна гіперглікемія має низку негативних ефектів на перебіг післяопераційного періоду при артропластиці великих суглобів: підвищує ризик розвитку інфекційних ускладнень, активує фактори коагуляції, підвищує ризик розвитку венозного тромбоемболізму, смертність пацієнтів, тривалість стаціонарного лікування [6,8-12].

Характер ендокринної реакції організму під час стресу змінюється, тому важкість стану напруження компенсаторних систем повинна оцінюватися не за абсолютним вмістом кортизолу та інсуліну, а за величиною коефіцієнта їхнього співвідношення у динаміці. Коефіцієнт співвідношення кортизолу та

інсуліну в крові – об'єктивний критерій, що дає змогу оцінювати важкість перебігу септичного процесу, резерв компенсаторних можливостей організму та прогнозувати наслідки перебігу патології та результати лікування. При появі ускладнень після оперативного втручання та в пацієнтів, летальний наслідок яких був обумовлений прогресуванням септичного процесу, значення індексу кортизон/інсулін підвищувалось в 2,2 – 2,7 рази порівняно з вихідним рівнем, що свідчить про відсутність резерву компенсаторних можливостей організму та порушення енергозабезпечення адаптаційних процесів у фазі виснаження [13]. За результатами оцінки гормонального профілю, встановлено, що у вагітних з високим та середнім рівнем ситуативної тривожності, показники як кортизолу, так і індексу кортизол/інсулін, були статистично достовірно вищими за відповідні показники вагітних з низьким рівнем тривожності [14].

Обґрунтування дослідження. У зв'язку зі старінням населення за останні десятиріччя збільшується число пацієнтів, які потребують артропластику кульшового суглоба. Для такої операції застосовують різні варіанти інтраопераційної анестезії: загальна анестезія, нейраксіальні методи (спінальна та епідуральна анестезія), паравертебральна анестезія та блокади периферичних нервів. Після операції найчастіше застосовують системне опіоїдне знеболювання, хоч і пролонговані регіонарні методи аналгезії мають багато переваг. У літературі мало даних щодо впливу методів періопераційного знеболювання на рівень кортизолу та інсуліну при цих операціях [15]. Методи знеболювання різняться в адекватності, потужності аналгезії та антистресорного захисту.

Метою роботи був порівняльний аналіз динаміки плазмового рівня кортизолу та інсуліну при артропластиці кульшового суглоба на тлі різних варіантів знеболювання при артропластиці кульшового суглоба.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проведене у Харківській обласній клінічній травматологічній лікарні на 150 пацієнтах (91 жінка та 59 чоловіків) віком від 29 до 84 років (63.3 ± 12.5 років), яким у 2014-2016 роках у плановому порядку було виконано первинне ендопротезування кульшового суглоба (ASA II–III). На проведення дослідження отриманий дозвіл етичного комітету ХМАПО (протокол №5 від 23.05.2013 р.). Інформована згода була отримана від усіх пацієнтів до проведення дослідження. Пацієнти випадковим чином були розподілені на шість груп ($n=25$ в кожній групі) залежно від інтраопераційної анестезії та післяопераційної аналгезії (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика пацієнтів та методика інтраопераційної анестезії та післяопераційної аналгезії у групах

Група (n)	I (n=25)	II (n=25)	III (n=25)	IV (n=25)	V (n=25)	VI (n=25)
Чоловіки/жінки	10/15	11/14	12/13	8/17	10/15	8/17
Вік, роки	66,4±9,9	65,6±13,2	65,9±12,1	60,8±13,9	62,4±10,3	58,6±14,3
Вага, кг	89±17,2	93±17,5	83±17,1	88±15,3	90±19	86±17,9
Зріст, см	166±7,9	169±12,4	167±8	166±9,1	169±6,9	166±10,1
Час операції, хв.	121 ± 26	124 ± 25	129 ± 28	130±31	123 ± 29	119 ± 25
Інтраопераційна анестезія	Спінальна	Спінальна	Спінальна	Psoas compartment block та блокада сідничного нерва	Паравертебральний блок з каудальною блокадою	Загальна анестезія
Післяопераційна аналгезія	Опіоїди	Пролонгована паравертебральна аналгезія	Пролонгована епідуральна аналгезія	Опіоїди	Пролонгована паравертебральна аналгезія	Опіоїди

У I групі виконували спінальну анестезію на рівні L3-4 голкою G26 парамедіанним доступом у положенні на здоровому боці з уведенням 12 мг (2,4 мл) 0,5% бупівакаїну; після операції опіоїди вводили внутрішньом'язово. У II групі після виконання аналогічної спінальної анестезії проводили катетеризацію паравертебрального простору із застосуванням набору Perifix 401 ("Bbraun", Німеччина) на рівні L3 на оперованій стороні з уведенням 20 мл 1% розчину лідокаїну. У післяопераційному періоді в катетер вводився 0,25% бупівакаїн у першу добу в темпі 3 мл/годину, в наступні 3-4 доби – по 10 мл тричі за добу. У III групі виконувалась спінально-епідуральна анестезія на рівні L3, при цьому операція проходила під спінальною анестезією, а в післяопераційному періоді в епідуральний катетер вводився 0,125% бупівакаїн у першу добу в темпі 3 мл/годину, в наступні 3-4 доби – по 10 мл тричі за добу. В IV групі виконували одноразову блокаду поперекового сплетення заднім доступом за Cardevila в комбінації з блокадою nervus ischiadicus за Labat-Moore 1% лідокаїном у дозі 800 мг з додаванням адреналіну 1:200000 та дексаметазону 4 мг; після операції опіоїди вводили внутрішньом'язово. У V групі виконували блокаду поперекового сплетення заднім доступом за Cardevila з наступною катетеризацією псоас-компартамента, в комбінації з каудальною блокадою з використанням 20 мл 0,75% ропівакаїну. Одразу після операції в катетер вводився 0,25% бупівакаїн у першу добу в темпі 3 мл/годину, в наступні 3-4 доби – по 10 мл тричі за добу. В VI групі проводилась загальна анестезія пропофолом по цільовій концентрації з фентанілом та атракуріумом в загальноприйнятих дозах із інтубацією трахеї та ШВЛ;

після операції опіоїди вводили внутрішньом'язово. У всіх пацієнтів, як компоненти мультимодальної аналгезії, застосовували парацетамол, нестероїдний протизапальний засіб та інфільтрацію шкіри та параартикулярних тканин місцевим анестетиком низької концентрації. Статистично значної різниці між групами за демографічними показниками не виявлено.

Інтраопераційно пацієнти отримували чотири варіанти анестезії: група СА (n=75) – спінальна анестезія, група БН (n=25) – блоки нервів, група ПВКА (n=25) – паравертебральна + каудальна анестезія, група ЗА (n=25) – загальна анестезія. У післяопераційному періоді застосовували три варіанти аналгезії: група О (n=75) – опіоїди системно, група ПВА (n=50) – пролонгована паравертебральна аналгезія із застосуванням катетерної методики, група ЕА (n=25) – пролонгована епідуральна аналгезія з катетеризацією епідурального простору. Ми також аналізували динаміку стрес-маркерів залежно від статі пацієнтів (чоловіки/жінки = 59/91), а також від типу патології, з приводу якої пацієнти оперувались: коксартрози (група К, n=54) та переломи (група П, n=96).

Хворих спонукали до ранньої фізичної активності, їм дозволяли ходити на ортопедичних опорних ходунках або на милицях з навантаженням на прооперовану кінцівку 70% з першого післяопераційного дня.

До дослідження не включали пацієнтів з ендокринними порушеннями (цукровий діабет та ін.). Уведення розчинів глюкози пацієнтам не проводилось.

Рівень кортизолу в сироватці крові визначався імуноферментним методом за допомогою тест-систем виробництва «Алькор – Био» (Росія), нормальні значення кортизолу в

плазмі згідно з цим методом визначення становить 150 – 660 нмоль/л.

Рівень інсуліну в сироватці крові визначався імуноферментним методом за допомогою тест-систем виробництва «DRG International, Inc.» (Germany), нормальні значення інсуліну в плазмі згідно з цим методом визначення становлять 2,6 – 24,9 мкМО/мл.

Кортизол-інсулінове співвідношення (К/І) обчислювали за формулою:

$K/I = \text{Кортизол (нмоль/л)} / \text{Інсулін (мкМО/мл)}$.

Відбір крові для визначення стрес-маркерів проводили на наступних етапах: 1 етап – до операції, 2 етап – після виконання блокади, 3 етап – травматичний етап операції, 4 етап – вранці першої післяопераційної доби.

Статистичний аналіз проводився з використанням статистичного пакету Portable Statistica 8 (SPSS, v. 11.0 для Windows; SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA). Непарні t-тести були використані для аналізу відмінностей між групами, парні t-тести застосовували для оцінки відмінностей між етапами, за рівень достовірності різниці приймалося $p < 0,05$. Результати наводяться у вигляді: середнє (M) \pm стандартне відхилення (σ).

Результати дослідження та їх обговорення. Динаміка плазмового рівня кортизо-

лу серед усіх пацієнтів, а також у групах залежно від методу знеболювання, статі пацієнтів та типу патології наведена в таблиці 2. Середній рівень кортизолу в плазмі серед усіх пацієнтів на жодному етапі дослідження не виходив за межі референтних значень, але спостерігалось деяке підвищення на 2 етапі з наступним зниженням на 3 етапі дослідження. На ранок першої післяопераційної доби рівень кортизолу повернувся до вихідного рівня.

При аналізі рівня кортизолу залежно від методів інтраопераційної анестезії виявлений його незначний зріст на 2 етапі дослідження (початок анестезії до операції) у всіх групах в межах 20-40 нмоль/л від вихідного рівня. На 3 етапі дослідження (травматичний момент операції) порівняно з попереднім етапом кортизол знизився у всіх групах регіонарної анестезії (в групі СА на 71 нмоль/л, в групі ПВКА – на 53 нмоль/л, в групі БН – на 13 нмоль/л), тоді як у групі загальної анестезії кортизол підвищився на 47 нмоль/л. Це може свідчити про більш потужний антиноцицептивний захист від регіонарних методів. На 4 етапі дослідження рівень кортизолу відновився до вихідного рівня в групі СА, в групі БН та ЗА – був на 15 нмоль/л вищим за вихідний рівень, а в групі ПВКА – нижчим за вихідний рівень на 38 нмоль/л.

Таблиця 2

Динаміка плазмового рівня кортизолу (нмоль/л) серед усіх пацієнтів, в групах залежно від методу знеболювання, статі пацієнтів та типу патології (M $\pm\sigma$)

Показники / групи	1 етап	2 етап	3 етап	4 етап
Усі пацієнти	333,37 \pm 150,16	360,41 \pm 137,70	318,71 \pm 162,06	335,72 \pm 186,62
P порівняно з 1 етапом		0,08	0,70	0,75
Інтраопераційна анестезія:				
СА	317,92 \pm 160,95	343,48 \pm 131,80	272,60 \pm 120,96	317,91 \pm 194,52
ПВКА	318,40 \pm 128,24	359,92 \pm 124,58	306,42 \pm 134,19	280,41 \pm 107,67
БН	329,82 \pm 124,89	352,27 \pm 144,51	339,13 \pm 147,93	344,85 \pm 131,52
ЗА	395,00 \pm 150,37	421,75 \pm 152,90	468,819 \pm 228,57	410,42 \pm 216,70
Значення p	СА vs БН = 0,77 СА vs ПВКА = 0,99 СА vs ЗА = 0,09 ЗА vs БН = 0,18 ЗА vs ПВКА = 0,19 БН vs ПВКА = 0,82	СА vs БН = 0,81 СА vs ПВКА = 0,69 СА vs ЗА = 0,05 ЗА vs БН = 0,18 ЗА vs ПВКА = 0,25 БН vs ПВКА = 0,88	СА vs БН = 0,076 СА vs ПВКА = 0,36 СА vs ЗА = 0,00002 ЗА vs БН = 0,07 ЗА vs ПВКА = 0,03 БН vs ПВКА = 0,54	СА vs БН = 0,62 СА vs ПВКА = 0,52 СА vs ЗА = 0,07 ЗА vs БН = 0,32 ЗА vs ПВКА = 0,06 БН vs ПВКА = 0,19
Післяопераційна аналгезія:				
О	345,20 \pm 130,78	368,78 \pm 142,16	348,55 \pm 186,84	376,06 \pm 196,42
ЕА	361,55 \pm 208,31	367,80 \pm 156,90	296,91 \pm 143,91	288,66 \pm 198,02
ПВА	293,58 \pm 129,01	338,61 \pm 114,23	288,37 \pm 125,04	280,04 \pm 125,80
Значення p	О vs ПВА = 0,11 О vs ЕА = 0,88 ЕА vs ПВА = 0,26	О vs ПВА = 0,35 О vs ЕА = 0,98 ЕА vs ПВА = 0,47	О vs ПВА = 0,13 О vs ЕА = 0,24 ЕА vs ПВА = 0,82	О vs ПВА = 0,03 О vs ЕА = 0,08 ЕА vs ПВА = 0,86
Гендерні групи				
Чоловіки	338,02 \pm 154,67	399,35 \pm 132,12	337,39 \pm 183,71	342,00 \pm 208,70
Жінки	329,02 \pm 148,09	333,75 \pm 136,16	305,72 \pm 145,38	331,53 \pm 171,96
Значення p	0,79	0,02	0,34	0,78
Тип патології				
Коксартроз	344,81 \pm 175,80	388,59 \pm 154,97	339,68 \pm 184,61	345,08 \pm 201,95
Перелом	317,23 \pm 103,95	324,16 \pm 102,45	290,91 \pm 122,78	324,17 \pm 167,19
Значення p	0,38	0,02	0,14	0,57

Таблиця 3

Динаміка інсуліну (мкМО/мл) серед усіх пацієнтів у групах залежно від методу знеболювання, статі пацієнтів та типу патології (M±σ)

Показники /групи	1 етап	2 етап	3 етап	4 етап
Усі пацієнти	8,86±5,43	7,79±3,76	8,16±4,70	9,26±4,48
Р порівняно з 1 етапом		0,10	0,08	0,95
Інтраопераційна анестезія:				
СА	8,84±5,85	7,18±4,00	6,23±2,32	9,30±5,06
ПВКА	9,27±6,90	9,23±4,02	10,44±6,01	8,60±2,41
БН	7,14±2,66	7,56±4,02	8,33±4,61	8,57±3,63
ЗА	10,56±5,26	8,25±2,22	10,00±5,86	10,61±4,71
Значення р	СА vs БН = 0,34 СА vs ПВКА = 0,85 СА vs ЗА = 0,42 ЗА vs БН = 0,06 ЗА vs ПВКА = 0,64 БН vs ПВКА = 0,33	СА vs БН = 0,78 СА vs ПВКА = 0,17 СА vs ЗА = 0,43 ЗА vs БН = 0,63 ЗА vs ПВКА = 0,51 БН vs ПВКА = 0,34	СА vs БН = 0,04 СА vs ПВКА = 0,001 СА vs ЗА = 0,002 ЗА vs БН = 0,39 ЗА vs ПВКА = 0,84 БН vs ПВКА = 0,30	СА vs БН = 0,63 СА vs ПВКА = 0,71 СА vs ЗА = 0,46 ЗА vs БН = 0,24 ЗА vs ПВКА = 0,29 БН vs ПВКА = 0,99
Післяопераційна аналгезія:				
О	8,71±4,39	7,90±4,18	8,10±4,67	9,79±4,33
ЕА	8,73±7,48	6,30±1,23	6,35±3,36	8,74±6,19
ПВА	9,20±6,24	8,33±3,75	9,06±5,18	8,46±2,74
Значення р	О vs ПВА = 0,74 О vs ЕА = 0,99 ЕА vs ПВА = 0,87	О vs ПВА = 0,72 О vs ЕА = 0,27 ЕА vs ПВА = 0,13	О vs ПВА = 0,45 О vs ЕА = 0,29 ЕА vs ПВА = 0,16	О vs ПВА = 0,26 О vs ЕА = 0,48 ЕА vs ПВА = 0,87
Гендерні групи:				
Чоловіки	9,25±6,43	7,07±2,85	7,49±4,40	9,95±5,17
Жінки	8,51±4,42	8,43±4,37	8,67±4,90	8,77±3,92
Значення р	0,60	0,17	0,28	0,28
Тип патології:				
Коксартроз	9,30±5,82	7,32±2,88	7,81±4,71	9,74±4,93
Перелом	7,77±4,27	8,94±5,29	8,78±4,69	8,49±3,60
Значення р	0,33	0,13	0,39	0,26

Серед методів післяопераційного знеболювання спостерігалась наступна тенденція: в групі О рівень кортизолу в крові на ранок першої післяопераційної доби був на 31 нмоль/л вищим, ніж вихідний рівень до операції, в групі Е – нижчим на 73 нмоль/л, а в групі ПВА – нижчим на 13 нмоль/л. Це може свідчити про більш адекватну аналгезію від пролонгованої епідуральної та паравертебральної аналгезії порівняно з системним опіоїдним знеболюванням.

При аналізі динаміки кортизолу в гендерних групах відмічалось більш суттєве підвищення його рівня на 2 етапі дослідження у чоловіків, на 61 нмоль/л. Пацієнти з коксартрозом мали вищий рівень кортизолу в плазмі, ніж пацієнти з переломами, хоч і статистично значущою ця різниця була тільки на 2 етапі дослідження (p=0,02).

Ljunggren S. et al. виявили підвищення рівня кортизолу в плазмі в день операції у пацієнтів, які перенесли повну артропластику кульшового суглоба в умовах спінальної анестезії [16]. У дослідженні Bisschop P.H. et al. серед 143 пацієнтів, які в ургентному порядку поступали в лікарню з переломом стегна, 70

(49%) мали делірій. Автори виявили вищий рівень кортизолу в сироватці у пацієнтів з делірієм на тлі перелому стегна, порівняно з пацієнтами без делірію. Але автори припускають, що вищий рівень кортизолу у цих пацієнтів, можливо, зумовлений когнітивним та функціональним дефіцитом, які мали місце до перелому [17].

Динаміка плазмового рівня інсуліну серед усіх пацієнтів, а також у групах залежно від методу знеболювання, статі пацієнтів та типу патології наведена в таблиці 3. Плазмовий рівень інсуліну серед усіх пацієнтів перед операцією становив 8,86±5,43 мкМО/мл. На 2 етапі дослідження після виконання блокад та початку анестезії рівень інсуліну незначно знизився до 7,79±3,8 мкМО/мл (p=0,1 порівняно з вихідним рівнем). На травматичному етапі операції рівень інсуліну дещо підвищився – 8,16±4,7 мкМО/мл (p=0,08 порівняно з вихідним рівнем). На ранок першої післяопераційної доби плазмовий рівень інсуліну був вищим за вихідний рівень – 9,26±4,5 мкМО/мл (p=0,95 порівняно з вихідним рівнем). Межі коливань рівня інсуліну серед пацієнтів були

значними, можливо, через це різниця між етапами не досягла статистичної значущості.

При аналізі рівня інсуліну залежно від методів інтраопераційного знеболювання привернув увагу той факт, що найнижчим рівень інсуліну на 3 етапі дослідження (травматичний етап операції) був в групі СА (пацієнти, оперовані в умовах спінальної анестезії) на 2,61 мкМО/мл порівняно з рівнем до операції, і показник цієї групи істотно відрізнявся від інших груп на 3 етапі дослідження ($p < 0,05$). На всіх інших етапах дослідження рівень інсуліну між групами інтраопераційної анестезії істотно не відрізнявся ($p > 0,05$). Різниця в рівні інсуліну між групами післяопераційного знеболювання на жодному етапі дослідження не була статистично значною ($p > 0,1$). При аналізі гендерних особливостей періопераційного рівня інсуліну в плазмі крові ми спостерігали дещо вищий рівень у чоловіків перед та після операції, тоді як після виконання анестезії та під час операції рівень інсуліну був вищим у жінок. Але різниця між гендерними групами на жодному етапі не досягла статистичної значущості ($p > 0,1$). Аналіз плазмового рівня інсуліну залежно від типу патології виявив наступну тенденцію: перед та після операції рівень інсуліну був вищим у пацієнтів з коксартрозом, а в операційній після виконання анестезії та під час операції, навпаки пацієнти з переломами мали вищий рівень інсуліну. Але різниця між цими групами на жодному етапі не досягла статистичної значущості ($p > 0,1$).

Saluk J. et al. [18] дослідили пацієнтів, які переносили артропластику кульшового/колінного суглоба, та знайшли значно знижений рівень інсуліну в групі пацієнтів, які не мали метаболічного синдрому, тоді як рівень інсуліну в групі пацієнтів з метаболічним синдромом не відрізнявся від групи здорових людей. У нашому дослідженні ми не ідентифікували пацієнтів із метаболічним синдромом.

Хірургічне втручання викликає фізіологічну стрес-реакцію організму, яка призводить до тимчасової інсулінорезистентності. Існує думка про те, що прийом вуглеводів перед операцією може знизити рівень інсулінорезистентності. Kim T.K. et al. [6] порівняли прийом солодкого розчину та простої води з лимоном перед операцією. Пацієнти обох груп продемонстрували значне, однакове зниження чутливості до інсуліну. Вуглеводи підвищили функцію бета-клітин як компенсаторну відповідь, що призвело до меншого пригнічення інсулінорезистентності порівняно з водою.

Çeliksular M.C. et al. [19] досліджували вплив перорального прийому розчину вуглеводів до операції на стрес-відповідь у 80 пацієнтів із фізичним статусом ASA I-II, які переносили тотальну артропластику кульшового

суглоба в умовах епідуральної та загальної анестезії. Контрольні групи дотримувались періоду голодування перед операцією протягом 8 годин. Експериментальні групи приймали перорально 800 мл 12,5% розчину вуглеводів о 24.00 перед операцією, та 400 мл такого розчину за 2 години до операції. Вплив прийому солодкого розчину на рівень глікемії був незначним. А рівень інсуліну в крові перед операцією був у 2-3 рази вищим у пацієнтів, які приймали солодкий розчин, хоч і вихідний рівень інсуліну за добу до операції між групами був однаковим. Рівень інсуліну за 24 години після операції в обох групах епідуральної анестезії зростав порівняно з вихідним рівнем. Тоді як у двох групах пацієнтів, які оперувались під загальною анестезією, рівень інсуліну за цей період знизився порівняно з вихідним рівнем. Автори вказують той факт, що тільки у групі епідуральної анестезії з прийомом розчину вуглеводів різниця від вихідного рівня інсуліну досягла статистичної значущості ($p < 0,05$). Автори дійшли висновку про те, що епідуральна анестезія зменшує стрес-відповідь на операцію, а пероральний прийом солодкого розчину перед операцією не справляє значного впливу на операційну стрес-реакцію.

Динаміка індексу К/І серед усіх пацієнтів у групах залежно від методу знеболювання, статі пацієнтів та типу патології наведена в таблиці 4. Індекс К/І серед усіх пацієнтів перед операцією становив 50,37. На 2 етапі дослідження цей індекс незначно підвищився, на 3 етапі повернувся до вихідного рівня, а на ранок першої післяопераційної доби був нижчим на 10 порівняно з вихідним рівнем. Така динаміка може свідчити про деяке напруження антистресорних механізмів у інтраопераційному періоді та послаблення такої напруги після операції.

При аналізі індексу К/І в групах інтраопераційної анестезії звертає увагу більш виразне підвищення К/І в групі СА на 2 етапі дослідження, на 14, тоді як в інших групах К/І підвищився в межах до 5 порівняно з вихідним рівнем. На 3 етапі дослідження у всіх групах регіонарних методів анестезії К/І повернувся на вихідний рівень, тоді як у групі ЗА (загальної анестезії) продовжував зростати та був на вищому на 7, ніж на вихідному етапі. На 4 етапі дослідження у всіх групах К/І був нижчим порівняно з вихідним рівнем. Серед груп післяопераційної анальгезії на ранок першої післяопераційної доби істотно вищий рівень мали пацієнти групи ЕА, але показник цієї групи був високим і на попередніх етапах дослідження. У чоловіків мали місце суттєве підвищення К/І на 2 та 3 етапах дослідження, чого не спостерігалось у жінок.

Динаміка індексу К/І серед усіх пацієнтів у групах залежно від методу знеболювання, статі пацієнтів та типу патології (M±σ)

Показники /групи	1 етап	2 етап	3 етап	4 етап
Усі пацієнти	50,37±39,40	58,55±29,11	51,07±33,42	40,75±29,59
Р порівняно з 1 етапом		0,14	0,13	0,13
Інтраопераційна анестезія:				
СА	48,42±45,85	62,75±33,75	48,85±27,52	38,66±32,19
ПВКА	44,04±21,46	49,54±23,93	42,69±26,40	40,48±14,22
БН	54,29±24,14	57,90±29,52	48,51±27,36	45,13±23,47
ЗА	57,25±51,28	56,98±19,57	64,73±49,84	43,23±37,52
Значення р	СА vs БН = 0,687 СА vs ПВКА = 0,77 СА vs ЗА = 0,62 ЗА vs БН = 0,86 ЗА vs ПВКА = 0,46 БН vs ПВКА = 0,31	СА vs БН = 0,67 СА vs ПВКА = 0,26 СА vs ЗА = 0,61 ЗА vs БН = 0,93 ЗА vs ПВКА = 0,46 БН vs ПВКА = 0,48	СА vs БН = 0,97 СА vs ПВКА = 0,49 СА vs ЗА = 0,16 ЗА vs БН = 0,27 ЗА vs ПВКА = 0,16 БН vs ПВКА = 0,57	СА vs БН = 0,51 СА vs ПВКА = 0,88 СА vs ЗА = 0,70 ЗА vs БН = 0,88 ЗА vs ПВКА = 0,85 БН vs ПВКА = 0,62
Післяопераційна аналгезія:				
О	49,34±33,92	57,73±28,86	51,46±34,95	37,96±26,76
ЕА	76,67±69,49	80,33±29,97	73,47±33,81	56,31±41,95
ПВА	33,06±20,58	49,10±24,53	40,62±25,30	32,80±15,16
Значення р	О vs ПВА = 0,25 О vs ЕА = 0,10 ЕА vs ПВА = 0,04	О vs ПВА = 0,29 О vs ЕА = 0,04 ЕА vs ПВА = 0,007	О vs ПВА = 0,21 О vs ЕА = 0,09 ЕА vs ПВА = 0,006	О vs ПВА = 0,47 О vs ЕА = 0,06 ЕА vs ПВА = 0,04
Гендерні групи				
Чоловіки	49,14±33,53	65,48±27,61	58,30±38,43	39,68±33,50
Жінки	51,48±44,58	52,28±29,43	45,52±28,21	41,53±26,81
Значення р	0,82	0,08	0,10	0,80
Тип патології				
Коксартроз	51,51±44,40	61,02±29,79	55,85±36,66	39,59±32,36
Перелом	47,55±23,78	52,43±27,20	42,39±24,87	42,55±25,15
Значення р	0,73	0,31	0,09	0,69

У пацієнтів з коксартрозом на 2 етапі К/І підвищився на 10, тоді як у пацієнтів з переломами – на 5.

Таким чином, динаміка індексу К/І, який характеризує напруженість компенсаторних реакцій на тлі періопераційного стресу, свідчить про те, що усі методи знеболювання забезпечують достатню антистресорну протецію. Але на тлі периферичних регіонарних методів такий захист є більш стабільним, порівняно з загальним знеболюванням та нейраксіальними методами.

За даними Годлевського А.І. зі співав., при появі ускладнень після оперативного втручання та в пацієнтів, летальний наслідок яких був обумовлений прогресуванням септичного процесу, значення К/І підвищувалось в 2,2 – 2,7 рази порівняно з вихідним рівнем, що свідчить про відсутність резерву компенсаторних можливостей організму та порушення енергозабезпечення адаптаційних процесів у фазі виснаження [13].

Висновки. Регіонарні методи знеболювання справляють позитивний вплив на плазмовий рівень кортизолу та інсуліну у пацієнтів, які переносять артропластику кульшового

суглоба. Напруженість компенсаторних реакцій за показником індексу К/І більш стабільна на тлі периферичних методів регіонарної анестезії, порівняно з нейраксіальними методами та загальним знеболюванням.

У подальшому потрібно провести аналіз впливу метаболічних проявів стресу в періопераційному періоді на віддалені результати артропластики великих суглобів

References:

1. Joseph JJ, Golden SH. Cortisol dysregulation: the bidirectional link between stress, depression, and type 2 diabetes mellitus. *Ann N Y Acad Sci.* 2017 March; 1391(1): 20–34. doi:10.1111/nyas.13217
2. Gomez-Sanchez C.E. Adrenal dysfunction in critically ill patients // *N. Engl. J. Med.* – 2013. – V. 368. – P. 1547–1549.
3. Kazmierski J., Banys A., Latek J. et al. Cortisol levels and neuropsychiatric diagnosis as markers of postoperative delirium: a prospective cohort study // *Crit. Care.* – 2013. – 17:R38.
4. Boonen E., Vervenne Y., Meersseman P. et al. Reduced cortisol metabolism during critical

illness // N. Engl. J. Med. – 2013. – V. 368. – P. 1477–1488.

5. Sjörs A, Jansson PA, Eriksson JW, Jonsdottir IH. Increased insulin secretion and decreased glucose concentrations, but not allostatic load, are associated with stress-related exhaustion in a clinical patient population. *Stress*. 2013;16(1):24-33. doi: 10.3109/10253890.2012.688082.

6. Kim TK, Ljunggren S, Hahn RG, Nyström T. Insulin sensitivity and beta-cell function after carbohydrate oral loading in hip replacement surgery: a double-blind, randomised controlled clinical trial. *Clin Nutr*. 2014;33(3):392-8. doi: 10.1016/j.clnu.2013.08.003. Epub 2013 Aug 15.

7. Ljunggren S, Nyström T, Hahn RG. Accuracy and precision of commonly used methods for quantifying surgery-induced insulin resistance: Prospective observational study. *Eur J Anaesthesiol*. 2014;31(2):110-6. doi: 10.1097/EJA.0000000000000017.

8. Hermanides J, Huijgen R, Henny CP, Mohammad NH, Hoekstra JB, Levi MM, DeVries JH. Hip surgery sequentially induces stress hyperglycaemia and activates coagulation. *Neth J Med*. 2009;67(6):226-9.

9. Hwang JS, Kim SJ, Bamne AB, Na YG. Do Glycemic Markers Predict Occurrence of Complications After Total Knee Arthroplasty in Patients With Diabetes? *Clin Orthop Relat Res*. 2015;473:1726–1731. DOI 10.1007/s11999-014-4056-1

10. Maradit Kremers H, Schleck CD, Lewallen EA, Larson DR, Van Wijnen AJ, Lewallen DG. Diabetes Mellitus and Hyperglycemia and the Risk of Aseptic Loosening in Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2017;32(9S):S251-S253. doi: 10.1016/j.arth.2017.02.056.

11. Mraovic B, Suh D, Jacovides C, Parvizi J. Perioperative Hyperglycemia and Postoperative Infection after Lower Limb Arthroplasty. *J Diabetes Sci Technol*. 2011;5(2):412-418.

12. Wang G, Long A, Zhang L, Zhang H, Yin P, Tang P. Impact of perioperative average blood-glucose level on prognosis of patients with hip fracture and diabetes mellitus. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2014;28(7):844-7. [Article in Chinese]

13. Holdevskiy A.I., Savoliak S.I. Diagnostyka ta monitoring endotoksykozu u hirurgichnyh hvoryh. *Vinnysia, Nova knyga*, 2015. 232 с. (с. 154-155)

14. V.G. Siusiuka. Otsenka balansu kortizol/insulin u beremennyh s razlichnym urovnem trevozhnosti. *Suchasni medychni tehnologii*, № 1, 2015, с. 65-70. ISSN 2072-9367.

(V. G. Syusyuka. Estimation of cortisol/insulin balance of pregnant women with different level of anxiety.)

15. Gottschalk A, Rink B, Smektala R, Piontek A, Ellger B, Gottschalk A. Spinal anesthesia protects against perioperative hyperglycemia in patients undergoing hip arthroplasty. *J Clin Anesth*. 2014;26(6):455-60. doi: 10.1016/j.jclinane.2014.02.001. Epub 2014 Sep 8.

16. Ljunggren S, Hahn RG. Oral nutrition or water loading before hip replacement surgery; a randomized clinical trial. *Trials*. 2012;13:97. <http://www.trialsjournal.com/content/13/1/97>

17. Bisschop PH, de Rooij SE, Zwinderman AH, van Oosten HE, van Munster BC. Cortisol, insulin, and glucose and the risk of delirium in older adults with hip fracture. *J Am Geriatr Soc*. 2011 Sep;59(9):1692-6. doi: 10.1111/j.1532-5415.2011.03575.x. Epub 2011 Aug 24.

18. Saluk J, Banos A, Hopkinson W, Rees H, Syed D, Hoppensteadt D, Abro S, Iqbal O, Fareed J. Prevalence of metabolic syndrome in patients undergoing total joint arthroplasty and relevance of biomarkers. *Int Angiol*. 2017;36(2):136-144. doi: 10.23736/S0392-9590.16.03658-0.

19. Celiksular MC, Saraçoğlu A, Yentür E. The Influence of Oral Carbohydrate Solution Intake on Stress Response before Total Hip Replacement Surgery during Epidural and General Anaesthesia. *Turk J Anaesthesiol Reanim* 2016; 44: 117-23. DOI: 10.5152/TJAR.2016.65265.

УДК 616.728.2–089.844–089.5–78:
[577.175.537:577.175.722:547.455.623].
083.185

ДИНАМИКА ПЛАЗМОВОГО УРОВНЯ КОРТИЗОЛА И ИНСУ- ЛИНА ПРИ АРТРОПЛАСТИКЕ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

Коломаченко В.И.

Харьковская медицинская академия последипломного образования (ректор – д.мед.н., проф. Хвисяук А.Н.), кафедра травматологии, анестезиологии и военной хирургии (зав.каф. – д.мед.н., проф. Рынденко В.Г.), Харьков, Украина
e-mail: vitaliykolomachenko@gmail.com

Резюме. Целью работы был анализ динамики уровня в плазме крови кортизола и

инсулина в периоперационном периоде у пациентов, которые переносили артропластику тазобедренного сустава, в зависимости от метода обезболивания.

Материалы и методы: Исследование проведено на 150 пациентах, которым в плановом порядке была выполнена первичная артропластика тазобедренного сустава. Пациенты получали четыре варианта интраоперационной анестезии и три варианта послеоперационной аналгезии. Определяли уровни кортизола, инсулина и индекса кортизол/инсулин (К/И) перед, во время и после операции. Анализировали показатели в зависимости от методов интраоперационной анестезии, послеоперационной аналгезии, пола пациентов и типа патологии.

Результаты и обсуждения. При анализе уровня кортизола в зависимости от методов интраоперационной анестезии выявлено его незначительное увеличение после начала анестезии до операции во всех группах в пределах 20-40 нмоль/л от исходного уровня. На травматичном этапе операции по сравнению с предыдущим этапом кортизол снизился во всех группах регионарной анестезии: в группе спинальной анестезии на 71 нмоль/л, в группе паравертебральной+каудальной анестезии – на 53 нмоль/л, в группе блокад нервов – на 13 нмоль/л, тогда как в группе общей анестезии кортизол повысился на 47 нмоль/л. На утро первого послеоперационного дня уровень кортизола восстановился до исходного уровня в группе спинальной анестезии, в группе блокад нервов и общей анестезии – был на 15 нмоль/л выше, чем исходный уровень, а в группе паравертебральной+каудальной анестезии – ниже на 38 нмоль/л, чем исходный уровень. Среди методов послеоперационного обезболивания наблюдалась следующая тенденция: в группе системной опиоидной аналгезии уровень кортизола в крови на утро первого послеоперационного дня был на 31 нмоль/л выше, в группе эпидуральной аналгезии – ниже на 73 нмоль/л, а в группе паравертебральной аналгезии – ниже на 13 нмоль/л, чем исходный уровень до операции. При анализе динамики кортизола в гендерных группах отмечалось более выраженное повышение его уровня вначале анестезии у мужчин, на 61 нмоль/л. Пациенты с коксартрозом имели более высокий уровень кортизола в плазме, чем пациенты с переломами, хотя и статистично значимой эта разница была

только вначале анестезии перед операцией ($p=0,02$).

При анализе уровня инсулина в зависимости от методов интраоперационного обезболивания выявлен наиболее низкий уровень инсулина на травматичном этапе операции в группе спинальной анестезии, на 2,61 мкМО/мл выше по сравнению с уровнем до операции, и показатель этой группы существенно отличался от других групп на данном этапе исследования ($p<0,05$).

На всех других этапах исследования уровень инсулина между группами интраоперационной анестезии существенно не отличался ($p>0,05$). Разница в уровне инсулина между группами послеоперационного обезболивания на всех этапах исследования была статистически недостоверной ($p>0,1$).

При анализе индекса К/И в группах интраоперационной анестезии выявлено более выраженное повышение К/И в группе спинальной анестезии вначале анестезии, на 14, тогда как в других группах К/И повысился в пределах до 5 по сравнению с исходным уровнем. Во время операции во всех группах регионарных методов анестезии К/И вернулся на исходный уровень, тогда как в группе общей анестезии он продолжал расти и был выше на 7, чем на исходном этапе. На утро первого послеоперационного дня во всех группах К/И был ниже по сравнению с исходным уровнем. Среди групп послеоперационной аналгезии на утро первого послеоперационного дня значительно высокий индекс К/И имели пациенты группы эпидуральной аналгезии, но показатель этой группы был высоким и на ранних этапах исследования. У мужчин имело место более существенное повышение К/И перед и во время операции, чего не наблюдалось у женщин. У пациентов с коксартрозом вначале анестезии индекс К/И повышался на 10, тогда как у пациентов с переломами – на 5.

Выводы: Регионарные методы обезболивания позитивно влияют на уровень кортизола и инсулина в плазме у пациентов, которые переносят артропластику тазобедренного сустава. Напряженность компенсаторных реакций за показателем индекса кортизол/инсулин более стабильная на фоне периферических методов регионарной анестезии, по сравнению с нейраксиальными методами и общим обезболиванием.

Ключевые слова: артропластика тазобедренного сустава, кортизол, инсулин, анестезия, анальгезия.

UDC 616.728.2–089.844–089.5–78:
[577.175.537:577.175.722:547.455.623].
083.185

THE DYNAMICS OF SERUM CORTISOL AND INSULIN IN HIP JOINT ARTHROPLASTY

V.I. Kolomachenko

*(MD, PhD, Assistant Professor of the Department of Traumatology, Anaesthesiology and Military Surgery) Kharkiv Medical Academy for Postgraduate Education (Rector – doctor of medical science, prof. Khvisiuk O.M.), the department of Traumatology, Anaesthesiology and Military Surgery (Head of the department – doctor of medical science, prof. Ryndenko V.H.), Kharkiv, Ukraine
e-mail: vitaliykolomachenko@gmail.com*

Abstract. The hip joint arthroplasty has high risk of perioperative stress-response and insulin-resistance. The analgesia technics differ in terms of anti-nociceptive and anti-stress protection. The **aim** of our study was to analyze the serum cortisol and insulin dynamics during perioperative period in patients undergone total hip arthroplasty according to the anaesthesia and analgesia techniques.

Materials and methods. The study included 150 patients undergone primary total hip joint replacement. We analyzed the dynamics of serum cortisol, insulin and cortisol/insulin (C/I) index in relation to four variants of intraoperative anaesthesia and three variants of postoperative analgesia techniques, pathology type and patients' gender. Dates were taken before, during and at the first postoperative day.

Results and Discussion. The average serum cortisol level among all patients was at the reference values all stages of the study, but there was some increase after the onset of anesthesia followed by a decrease during the operation. In the morning of the first postoperative day the level of cortisol returned to baseline. When analyzing

the level of cortisol depending on the methods of intraoperative anesthesia, its insignificant growth at the beginning of anesthesia prior to surgery in all groups was found to be within the range of 20-40 nmol/L from the baseline level. At the traumatic moment of surgery, in comparison with the previous stage, cortisol decreased in all groups of regional anesthesia: in the group of spinal anesthesia by 71 nmol/L, in the group of paravertebral+caudal anesthesia – by 53 nmol/L, in the group of nerve blocks – by 13 nmol/L, whereas in the group of general anesthesia cortisol increased by 47 nmol/L. This may indicate a more powerful antinociceptive protection from regional methods. In the morning of the first postoperative day, the level of cortisol recovered to baseline in the group of spinal anesthesia, in the group of nerve blocks and general anesthesia – was by 15 nmol/L higher than the baseline, and in the group of paravertebral+caudal anesthesia – by 38 nmol/L lower than the baseline level. Among the methods of postoperative analgesia, the following thing was observed: in the systemic opioid analgesia group, the level of cortisol in the morning of the first postoperative period was by 31 nmol/L higher than the baseline level before the operation, in the group of epidural analgesia – lower by 73 nmol/L, and in the group paravertebral analgesia – lower by 13 nmol/L. This may indicate a more adequate analgesia from prolonged epidural and paravertebral analgesia compared with systemic opioid analgesia. In analyzing the dynamics of cortisol in gender groups, there was a significant increase in its level at the beginning of anesthesia in men, by 61 nmol/L. Patients with coxarthrosis had higher levels of cortisol in the plasma than patients with fractures, although this difference was statistically significant only at the beginning of anesthesia before surgery ($p = 0,02$).

The analysis of the level of insulin, depending on the methods of intraoperative analgesia showed the following: the lowest level of insulin on the traumatic stage of the operation in the group of spinal anaesthesia was found to be by 2,61 mIU/L higher compared to the level prior to the operation, and the date of this group significantly differed from other groups at this stage of the study ($p < 0,05$). At all other stages of the study, the level of insulin between intraoperative anesthesia groups did not differ significantly ($p > 0,05$). The difference in insulin levels between

postoperative analgesia groups at any stage of the study was not statistically significant ($p > 0,1$).

The C/I index among all patients before surgery was 50,37. On the base of anesthesia before the operation, this index slightly increased, during the operation returned to the baseline level, and in the morning of the first postoperative day was lower by 10 compared with the baseline. Such dynamics may indicate some increased expression of antistress mechanisms in the intraoperative period, and the decrease of such stress after surgery. The analysis of the C/I index in relation to intraoperative anesthesia technics showed a more pronounced increase in the group of spinal anesthesia at the beginning of anesthesia by 14, while in other groups, C/I increased by 5 in comparison with the baseline. During the operation, in all groups of regional anesthesia methods, C/I returned to the baseline, while in the general anesthesia group it continued to grow and was higher by 7 than at the initial stage. In the first postoperative morning in all groups C/I index was lower compared to the baseline. Among the groups of postoperative analgesia in the first postoperative morning, patients in the group of epidural analgesia had significantly higher index, but the rate of this group was high in the previous

stages of the study. Men had a significant increase in C/I before and during surgery, which was not observed in women. In patients with coxarthrosis at the beginning of anesthesia, the C/I index increased by 10, while in patients with fractures – by 5. Thus, the dynamics of the C/I, which characterizes the expression of compensatory anti-stress responses, suggests that all methods of pain relief provide sufficient anti-stress protection. But on the basis of the peripheral regional methods, such protection is more stable compared with general anesthesia and neuraxial methods.

Conclusions: Regional analgesia provides a positive effect on the serum cortisol and insulin level in patients undergone hip joint arthroplasty. The expression of compensatory responses by index of cortisol/insulin is more stable in patients having peripheral regional anesthesia, in comparison with neuraxial methods and general anesthesia.

Keywords: hip joint arthroplasty, cortisol, insulin, anaesthesia, analgesia.

Стаття надійшла до редакції 24.03.2018 р.