

С.О. Дубров

**ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ МЕТОДИКИ  
ВІДЛУЧЕННЯ ВІД РЕСПІРАТОРА ПАЦІЄНТІВ  
ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ТРИВАЛОЇ ШТУЧНОЇ  
ВЕНТИЛЯЦІЇ ЛЕГЕНЬ**

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця (м. Київ)

**Резюме.** В роботі приведені літературні дані щодо проблеми відлучення від респіратора пацієнтів після проведення тривалої штучної вентиляції легень, а також запропонованих режимах та методиках відлучення. Приведено результати власного багатоцентрового дослідження порівняння ефективності застосування режиму високочастотної допоміжної вентиляції легень та T-подібного пристрою з метою відлучення від респіратора 99 хворих, яким проводили тривалу штучну вентиляцію легень у відділеннях інтенсивної терапії госпіталю «Норд» (Марсель, Франція) та клінічної лікарні №17 м. Києва. Результати дослідження показали, що частота вдалого відлучення в групі ВЧ ДВЛ була суттєво більшою в порівнянні з групою T-подібного пристрою і становила 73,1 % та 53,2 % відповідно ( $p=0,038$ ). Застосування ВЧ ДВЛ призводить до меншої частоти розвитку ускладнень під час лікування хворих у відділенні інтенсивної терапії, насамперед, частоти виникнення вентилятор-асоційованої пневмонії.

Також в роботі приведено результати дослідження впливу строків виконання трахеостомії на термін відлучення від респіратора. Результати дослідження показали, що тривалість відлучення від респіратора в групі ранньої трахеостомії була достовірно меншою ніж у хворих групи селективної трахеостомії та становила  $61,02 \pm 26,57$  і  $103,03 \pm 39,87$  год. відповідно ( $p=0,012$ ).

**Ключові слова:** методики відлучення від респіратора, тривала штучна вентиляція легень, високочастотна допоміжна вентиляція легень, трахеостомія, T-подібний пристрій.

**Актуальність проблеми.**

Штучна вентиляція легень (ШВЛ) вже більш як півстоліття застосовується в повсякденній практиці інтенсивної терапії у пацієнтів з недостатністю системи зовнішнього дихання будь-якої етіології.

Штучна вентиляція легень – забезпечення газообміну між сумішшю газів, яка подається респіратором та альвеолярним газом, що забезпечується штучним шляхом. Класичним прикладом ШВЛ, коли в акті дихання повністю виключається участь пацієнта є керована механічна вентиляція (Controlled mechanical ventilation (CMV)).

Згідно даних Meade та співавторів, понад 90% критичних хворих відділень інтенсивної терапії (ВІТ) для дорослих потребують проведення ШВЛ [1].

Не дивлячись на те, що без використання ШВЛ в сучасних умовах неможливо уявити анестезіологію та інтенсивну терапію в цілому, даний захід протекції функції зовнішнього дихання є інвазивним та має низку потенційних ризиків для пацієнта, таких як: зростання ризику смерті, вентилятор-асоційоване ушкодження легень, вентилятор-асоційована пневмонія та бронхіт, травма дихальних шляхів, підвищення потреби в седатії, тощо. Проведення механічної вентиляції потребує

пильної уваги, витрат сил та часу з боку персоналу відділення інтенсивної терапії, призводить до подовження строків лікування у ВІТ, зростання рівня летальності та вартості лікування. Отже заходи спрямовані на скорочення строків респіраторної підтримки є перспективним направленням сучасної інтенсивної терапії, як з огляду забезпечення безпеки для хворого, так і з боку заощадження матеріальних витрат на лікування.

Відлучення від респіратора є вкрай важливим етапом в комплексі інтенсивної терапії з одного боку подовження тривалості ШВЛ призводить до суттєвого зростання ризиків для хворого, а з іншого – раннє відлучення може призвести до декомпенсації системи зовнішнього дихання, передчасної екстубації, що вимагатиме реінтубації.

З проблемою відлучення від респіратора ми стикаємось, як правило, після проведення механічної вентиляції легень, як мінімум 5-7 діб і більше, особливо у тих випадках, коли для забезпечення адаптації до респіратора та «синхронізації» хворого з респіратором застосовують глибоку анальгоседацію та, особливо м'язові релаксанти.

Для відлучення від респіратора, пацієнтів, яким проводили тривалу ШВЛ на сьогоднішній день запропоновано близько

десяти різних методик, що включають використання різноманітних режимів допоміжної та підтримуючої вентиляції, в тому числі автоматизовані протоколи відлучення від респіратора [2-8], однак до тепер все ще ведуться жваві дискусії з приводу вибору (визначення) «оптимальної» методики відлучення. Всі з запропонованих методів та режимів вентиляції можна застосовувати для відлучення хворого від респіратора, однак ще дотепер лишається нез'ясованим питання про те, який саме метод відлучення є найліпшим та безпечним для хворого.

Мета аналіз 6 великих рандомізованих досліджень, що включав понад 2500 пацієнтів, яким виконували відлучення від респіратора після тривалої ШВЛ, показав, що невдале відлучення, невдача при проведенні тесту спонтанного дихання або необхідність виконання повторної інтубації трахеї з відновленням ШВЛ в термін менше ніж 48 годин після екстубації – становить 31% [3].

Інше, велике дослідження стосовно відлучення від респіратора, проведене британськими інтенсivistами, показано, що лише в 38% випадків відлучення спроба була вдалою, 27% пацієнтів померло та 35% потребували поновлення ШВЛ [9].

Багатоцентрове дослідження проведене Vallverdú I. зі співавторами показало перевагу вентиляції з підтримкою тиском (PSV) в порівнянні з синхронізованою переміжкою примусовою вентиляцією (SIMV) та вентиляцією за допомогою Т-подібного трійника при відлученні від респіратора [10].

Досягти кращої синхронізації між пацієнтом та респіратором при вентиляції з підтримкою тиском можливо на наш погляд за рахунок можливості певного контролю частоти дихання, тривалості вдиху та швидкості інспіраторного потоку безпосередньо пацієнтом, що призводить до більшого респіраторного комфорту в порівнянні з іншими режимами відлучення.

Стосовно застосування Т-подібного пристрою з метою відлучення від респіратору після проведення тривалої ШВЛ, не дивлячись на те, що за даними літератури цей метод є одним з стандартів відлучення та входить до локальних протоколів відлучення деяких лікарень Європи [3, 4], на наш погляд, вказаний метод суттєво поступається за показниками ефективності та безпеки в порівнянні з використанням методики високочастотної допоміжної вентиляції легень (ВЧ ДВЛ) та адаптивної підтримуючої вентиляції (АПВ).

**Метою** проведеного дослідження було порівняння ефективності та безпеки застосування двох методик відлучення від респіратору пацієнтів, яким проводили тривалу штучну вентиляцію легень – високочастотної допоміжної вентиляції легень та застосування методики Т-подібного пристрою.

**Матеріали і методи.** Проспективне обсерваційне багатоцентрове дослідження, що проводилось на клінічній базі кафедри анестезіології та інтенсивної терапії НМУ імені О.О. Богомольця – відділенні анестезіології та інтенсивної терапії Київської міської клінічної лікарні № 17 (ВАІТ КМКЛ №17) та відділенні реанімації госпіталю «Норд» (Марсель, Франція), який є клінічною базою медичного факультету Середземноморського університету.

Відлучення від респіратору в обох досліджуваних групах (ВАІТ КМКЛ №17 та шпиталю «Норд») проводилось у повній відповідності до локальних протоколів відлучення, отже не потребувало дозволу етичного комітету.

Всього в дослідження увійшло 99 пацієнтів. Відмінностей за віком, статтю, тривалістю штучної вентиляції легень, тяжкістю загального стану, тяжкістю травматичних ушкоджень та ступенем порушення свідомості у хворих обох груп визначено не було.

В групу дослідження ефективності застосування Т-подібного пристрою увійшло 47 пацієнтів. Локальний протокол відлучення від респіратору полягав в припиненні анальгоседації щоденно о 08:00 ранку та переводі пацієнта на ШВЛ в режимі підтримуючому за об'ємом із застосуванням підвищеного тиску в кінці видиху (ПТКВ) - VS-PEEP. За умови відповідності пацієнта критеріям відлучення, розпочинали відлучення від ШВЛ, шляхом приєднання Т-подібного пристрою до ендотрахеальної або трахеостомічної трубки з потоком кисню від 7 до 9 літрів за хвилину. Тривалість спонтанного дихання з застосуванням Т-подібного пристрою залежала від тривалості проведення попередньої ШВЛ та становила від 20 хвилин до 1,5 годин.

Екстубацію проводили, як правило, через 45 хвилин – 1,5 години після початку застосування Т-подібного пристрою за умови адекватного самостійного дихання, стабільної гемодинаміки, показників насичення гемоглобіну артеріальної крові киснем та газового складу артеріальної крові. Після

екстубації проводили неінвазивну допоміжну вентиляцію легень шляхом подачі 5-7 л/хв. підігрітого та зволоженого кисню через лицьову маску, продовжуючи проводити моніторинг артеріального тиску, частоти серцевих скорочень, SpO<sub>2</sub> та частоти дихання. Протягом першої доби пацієнтів переводили на повне спонтанне дихання з FiO<sub>2</sub> 21-35%. За умови невдалого відлучення та прогресування недостатності зовнішнього дихання проводили реінтубацію трахеї та поновлення ШВЛ.

Критерії для початку застосування методики відлучення у пацієнтів обох груп не відрізнялись та були такими: відсутність психомоторного збудження без проведення анальгоседації, насичення гемоглобіну артеріальної крові киснем (SpO<sub>2</sub>)  $\geq$  92%, за умови фракції кисню у дихальній суміші (FiO<sub>2</sub>)  $\leq$  0,5, з застосуванням позитивного тиску наприкінці видиху  $\leq$  5 см.вод.ст., рівень рН від 7,30 до 7,50.

В групу застосування ВЧ ДВЛ – 52 хворих. Методика відлучення від респіратора полягала в тому, що за умови відповідності хворого критеріям відлучення, в трахею, через трахеостомічну трубку проводили пластиковий катетер, в який апаратом ШВЛ подавали дихальну суміш з фракцією кисню (FiO<sub>2</sub>) 40-55 %. Обов'язковою умовою проведення ВЧ ДВЛ була негерметичність дихального контуру, тобто здута манжета трахеостомічної трубки. Контроль ефективності даної методики вентиляції легень проводили шляхом візуальної оцінки дихальних рухів та респіраторного комфорту хворого, аускультативної легень, пульсоксиметрії, визначення частоти серцевих скорочень та частоти дихання, суб'єктивного комфорту пацієнта (при можливості вербального контакту), досліджували газовий склад артеріальної крові, величину шунта в малому колі кровообігу та кислотно-основний стан крові.

Відлучення проводили поступово, починаючи сеанси відлучення від 5-15 хвилин, після чого пацієнта переводили на 1,5-2 години на стандартний режим ШВЛ (CMV) з застосуванням підвищеного тиску в кінці видиху (ПТКВ) не менше 5 см.вод.ст. Поступово, протягом 2-4 діб збільшували тривалість сеансів ВЧ ДВЛ до 6-8 годин з наступним переводом на ШВЛ із застосуванням підвищеного тиску наприкінці видиху 5-8 см.вод.ст., на 15-20 хвилин, після чого знов застосовували ВЧ ДВЛ, з наступним переводом хворого на

спонтанне дихання з інсуфляцією зволоженого кисню [11].

Результати дослідження показали, що частота вдалого відлучення у контингенту хворих групи Т-подібного пристрою становила 53,2 %, необхідність в проведенні реінтубації та поновленні механічної вентиляції легень виникла у 31,9 % пацієнтів.

Одну реінтубацію було виконано 9 хворим, дві реінтубації – п'ятьом пацієнтам та одному пацієнту реінтубацію виконували тричі. Внаслідок декількох невдалих спроб відлучення протягом 6-17 діб, чотирьом пацієнтам було виконано трахеостомію в середньому через  $22,3 \pm 16,5$  доби з часу госпіталізації (від 8 до 46 діб).

Серед ускладнень у пацієнтів, яких відлучення було невдалим (n=15) в одному випадку (6,7%) розвинулась зупинка серцевої діяльності, а у 8 хворих (53,3%) після реінтубації розвинулась вентилятор-асоційована пневмонія (ВАП). Слід зазначити, що частота розвитку ВАП у хворих, відлучення яких було вдалим виявилась достовірно нижчою, та становила 12,8% (p < 0,001). Таким чином, невдала спроба відлучення при застосуванні Т-подібного пристрою, яка вимагала проведення реінтубації трахеї та поновлення ШВЛ, призводила до зростання частоти розвитку ВАП в 4,3.

Частота вдалого відлучення в групі ВЧ ДВЛ була суттєво більшою в порівнянні з групою Т-подібного пристрою і становила 73,1 % (p=0,038). Шести хворим (11,5 %) довелось відкласти спробу відлучення та продовжити ШВЛ.

При застосуванні протоколу відлучення з використанням методики ВЧ ДВЛ частота розвитку ВАП була значно меншою. Слід зазначити, що дане ускладнення не виникло в жодному випадку після початку застосування протоколу відлучення з використанням ВЧ ДВЛ.

Таким чином, проведене дослідження дає можливість зробити висновки, що використання методики високочастотної допоміжної вентиляції легень з метою відлучення від респіратора пацієнтів, яким проводили тривалу ШВЛ має більшу ефективність та безпеку для хворого в порівнянні з застосуванням для відлучення Т-подібного пристрою. Застосування ВЧ ДВЛ призводить до меншої частоти розвитку ускладнень під час лікування хворих у відділенні інтенсивної терапії, насамперед, частоти виникнення вентилятор-асоційованої пневмонії.

Ще одним спірним питанням щодо вибору оптимальної методики відлучення від респірація пацієнтів, яким проводили тривалу ШВЛ в літературі лишається визначення необхідності та строків виконання трахеостомії даній категорії хворих.

Обсерваційне дослідження американських авторів, яке включало 74 пацієнта з дихальною недостатністю, показало, що тривалість відлучення достовірно залежить від часу виконання трахеостоми. Так, згідно результатів зазначеного дослідження час відлучення від респірація у пацієнтів групи ранньої трахеостомії ( $n=21$ ) становив в середньому 3 доби, в той час, як у пацієнтів групи селективної трахеостомії ( $n=53$ ) – 6 діб ( $p=0,05$ ). Слід зазначити, що майже половині пацієнтів з групи селективної трахеостомії все ж таки довелося виконати трахеостомию у відстроченому періоді внаслідок невдалих спроб відлучення та екстубації або розвиток ускладнень впродовж відлучення від респірація. Загальна тривалість ШВЛ не мала суттєвих відмінностей у пацієнтів обох груп і становила 11 та 13 діб у пацієнтів груп ранньої та селективної трахеостомії, відповідно. Також автори даного дослідження зазначають, що розвиток ускладнень, таких, як вентилятор-асоційована пневмонія та виснаження дихальних м'язів під час відлучення частіше виникали у пацієнтів, які перебували на оротрахеальній інтубації [12].

Наш власний досвід, також показує незаперечні переваги ранньої трахеостомії для забезпечення вдалого відлучення від респірація пацієнтів після проведення тривалої ШВЛ [13, 14]. Метою проведеного нами дослідження було вивчення впливу трахеостомії та терміну її виконання на тривалість відлучення від респірація.

В проведене нами проспективне обсерваційне дослідження, що тривало з листопада 2007 року по березень 2009 року, увійшло 83 хворих з діагнозом тяжкої поєднаної травми, які потребували тривалої респірація підтримки. Середня тривалість ШВЛ до початку відлучення становила 8,5 діб.

В групу ранньої трахеостомії увійшов 41 хворий, в групу селективної трахеостомії – 42 пацієнта, з яких 12 було виключено з дослідження, у зв'язку з необхідністю виконання трахеостомії в строк від 5 до 8 доби проведення ШВЛ, що в більшості випадків було пов'язано з необхідністю частого про-

ведення санаційних фібробронхоскопій через неможливість проведення адекватної санації трахео-бронхіального дерева через оротрахеальну трубку, частих (кожні 2-3 доби) реінтубацій внаслідок часткової обтурації просвіту трубки мокротою, вираженим дискомфортом для хворого, пов'язаного з оротрахеальною інтубацією, що призводило до потреби у значному поглибленні анальгоседації.

**Результати** дослідження показали, що тривалість відлучення від респірація в групі ранньої трахеостомії була достовірно меншою та становила  $61,02 \pm 26,57$  годин, в той час, як у пацієнтів групи селективної трахеостомії термін відлучення склав  $103,03 \pm 39,87$  год. ( $p=0,012$ ).

Частота розвитку вентилятор-асоційованої пневмонії у пацієнтів групи ранньої трахеостомії була на 16% меншою, ніж у хворих, яким трахеостомию виконували у відстроченому періоді ( $p=0,032$ ). Рівень летальності не мав суттєвих відмінностей у пацієнтів обох груп. [13, 14].

Таким чином, результати дослідження показали, що рання трахеостомія у пацієнтів, яким проводять тривалу штучну вентиляцію легень, призводить до скорочення тривалості відлучення від респірація та зменшення загального терміну респірація підтримки та зменшення частоти розвитку вентилятор-асоційованої пневмонії.

**Висновки.** Таким чином, проведені дослідження показали, що:

1. Використання методики високо-частотної допоміжної вентиляції легень з метою відлучення від респірація пацієнтів, яким проводили тривалу ШВЛ має більшу ефективність та безпеку для хворого в порівнянні з застосуванням для відлучення Т-подібного пристрою.

2. Застосування ВЧ ДВЛ призводить до меншої частоти розвитку ускладнень під час лікування хворих у відділенні інтенсивної терапії, насамперед, частоти виникнення вентилятор-асоційованої пневмонії.

3. Невдала спроба відлучення при застосуванні Т-подібного пристрою вимагала проведення реінтубації трахеї та поновлення ШВЛ в 31,9% випадків, що призвело до зростання частоти розвитку ВАП в 4,3 рази та зростання рівня летальності хворих в 5,8 раз в порівнянні з пацієнтами, у яких відлучення було вдалим.

4. Рання трахеостомія у пацієнтів, яким проводять тривалу ШВЛ, призводить

до скорочення тривалості відлучення від респіратору та зменшення загального терміну респіраторної підтримки.

5. Раннє виконання трахеостомії дозволяє зменшити частоту розвитку ВАП у пацієнтів, яким проводять тривалу ШВЛ.

6. Строки виконання трахеостомії не впливають на тривалість госпіталізації у відділенні інтенсивної терапії та рівень летальності у пацієнтів, яким проводять тривалу ШВЛ.

7. Не дивлячись на те, що результати досліджень показали переваги застосування методики ВЧ ДВЛ та ранньої трахеостомії для відлучення від респіратору пацієнтів після проведення тривалої ШВЛ, покращення результатів лікування даного контингенту хворих потребує проведення в подальшому багатоцентрових досліджень, метою яких є визначення, оцінка та наукове обґрунтування оптимальних режимів, протоколів і методик відлучення.

## ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ МЕТОДИКИ ОТЛУЧЕНИЯ ОТ РЕСПИРАТОРА ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОЙ ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ

С.А. Дубров

**Резюме.** В работе проводятся данные литературы и собственные исследования относительно проблемы отлучения от респиратора пациентов, которым проводится длительная искусственная вентиляция легких. Приведены результаты многоцентрового сравнительного исследования эффективности использования с целью отлучения от респиратора T-образного приспособления и методики высокочастотной вспомогательной вентиляции легких. Результаты исследования, проведенного на базе университетского госпиталя «Норд» (Марсель, Франция) и отделения интенсивной терапии КБ №17 г. Киева, показали преимущество методики высокочастотной вспомогательной вентиляции легких перед использованием T-образного приспособления, частота успешного отлучения составила 73,1 % и 53,2 % соответственно ( $p=0,038$ ). Использование методики ВЧ ВВЛ для отлучения от респиратора приводит к меньшей частоте развития осложнений, прежде всего, вентилятор-ассоциированной пневмонии.

Также в работе приведены результаты исследования влияния сроков выполнения трахеостомии на длительность отлучения. Длительность отлучения в группе ранней трахеостомии была существенно короче чем в группе поздней трахеостомии и составляла  $61,02 \pm 26,57$  и  $103,03 \pm 39,87$  часов, соответственно ( $p=0,012$ ).

**Ключевые слова:** методика отлучения от респиратора, длительная искусственная вентиляция легких, высокочастотная вспомогательная вентиляция легких, трахеостомия, T-образное устройство.

## SELECTION OF BEST METHODS OF WEANING PATIENTS AFTER LONG-TERM MECHANICAL VENTILATION

S.O. Dubrov

**Summary.** The study includes information on literature and own research on the problem of weaning from the respirator patients who receive prolonged mechanical ventilation. The results of a multicenter comparative study of efficiency with a view to weaning from the respirator T-piece devices and techniques of high-frequency assisted ventilation.

The research, conducted on the basis of University Hospital Nord (Marseille, France) and the Intensive Care Department of Kiev Municipal Clinical Hospital # 17 and include 99 patients who spent long mechanical ventilation. Results showed the advantage of high-frequency ventilation vs using the T-piece, the frequency of successful weaning was 73.1% and 53.2%, respectively ( $p = 0,038$ ). Using the technique of HFV also leads to lower frequency of complications in patients in intensive care, especially frequency of ventilator-associated pneumonia. Results of research showed also the effect of timing of tracheostomy on the duration of weaning. The duration of weaning in the early tracheostomy group was significantly shorter than in the group late tracheostomy and was  $61,02 \pm 26,57$  and  $103,03 \pm 39,87$  hours, respectively ( $p = 0,012$ ).

**Keywords:** methods for weaning, long-term mechanical ventilation, high frequency ventilation, tracheostomy, the T-piece.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Meade M, Guyatt G, Griffith L, Booker L, Randall J, Cook D. Introduction to a series of systematic reviews of weaning from mechanical ventilation // *Chest*. 2001; 120(6 suppl):396S–399S.
2. Sassoosn SH, Mahutte CK. What you need to know about the ventilator weaning // *Respr Care* 1995; 40(3): 249-256.
3. Boles J-M, Bion J, Connors A, Herridge M, Marsh B, Melot C, Pearl R, Silverman H, Stanchina M, Vieillard-Baron A, Welte T. Weaning from mechanical ventilation // *Eur Respir J* 2007; 29: 1033-1056.
4. Sellares J, Acerbi I, Loureiro H, Dellaca RL, Ferrer M, Torres A, Navajas D, Farre R. Respiratory impedance during weaning from mechanical ventilation in a mixed population of critically ill patients // *British Journal of Anaesthesia* 2009; 103(6):828-832.
5. Сатишур О.Е. Механическая вентиляция легких. М., Медицинская литература, 2006. – 338 с.
6. Simonds AK. Streamlining weaning: protocols and weaning units // *Thorax*. 2005; 60: 175-182.
7. McLean SE, Jensen LA, Schroeder DG., Gibney Noel RT, Skjodt NM. Improving Adherence to a Mechanical Ventilation Weaning Protocol for Critically Ill Adults: Outcomes After an Implementation Program // *American Journal of Critical Care*. 2006; 15: 299-309.
8. Ely EW, Meade M, Haponik EF, et al. Mechanical ventilator weaning protocols driven by nonphysician health-care professionals: evidence-based clinical practice guidelines // *Chest*. 2001; 120(6 suppl): 454S–463S.
9. Pilcher D V, Bailey M J, Treacher D F, Hamid S, Williams A J, Davidson A C Outcomes, cost and long term survival of patients referred to a regional weaning centre // *Thorax*. 2005; 60: 187-192.
10. Vallverd I, Calaf N, Subirana M, Net A, Benito S, Mancebo J. Clinical characteristics, respiratory functional parameters, and outcome of a two-hour T-piece trial in patients weaning from mechanical ventilation // *Am J Respir Crit Care Med*. 1998; 158: 1855–1862.
11. Глумчер Ф.С., Дубров С.О. Спосіб відлучення від респірагора пацієнтів після тривалої штучної вентиляції легень. Патент на корисну модель №29497. Бюлетень №23 від 10 січня 2008 р.
12. Boynton J.H., Hawkins K., Eastridge B.J., O'Keefe G.E. Tracheostomy timing and the duration of weaning in patients with acute respiratory failure // *Crit Care*. 2004; 8(4): R261–R267.
13. Dubrov S.O., Glumcher F.S. Influence of tracheostomy on duration of weaning from mechanical ventilation *Critical Care* // 2009; 13, Suppl. 1. P. 7.
14. Дубров С.О. Вплив трахеостомії та строків її виконання на тривалість відлучення від респірагора пацієнтів з тяжкою поєднаною травмою після проведення тривалої штучної вентиляції легень // *Науковий вісник Національного медичного університету імені О.О. Богомольця*. – 2009. – №3 – С. 82-86.