

polosti rta i ortopedicheskoe lechenie pri zuchelustnih deformatsiyah]. Kiev, 42.

6. Korol, M. D. et al. (2007) Prosthetic dentistry [Prosthetic dentistry in orthopedic stomatology]. Vinnitsa: NOVA KNI-GA, 240.

7. Hechumova, S. A. (2007). Prezhdevremennaya poterya molochnykh zubov i morfometriya zubnykh ryadov u pacientov v vozraste 6-8 let s distalnoy okkluziyei. [Premature loss of deciduous teeth, and morphometry of dentition in patients aged 6–8 years with distal occlusion]. Poltava, 2, 77–78.

8. Kutsevlyak, V. I., Sklyar, S. A., Slobodyanyuk, V. V. (2006). Mezialnoe smeschenie bokovoy gruppi zubov, kak etiologicheskii faktor anomalii prikusa [Mesial displacement of the posterior teeth, as an etiological factor of malocclusion] New technologies in dentistry and maxillofacial surgery. Kharkiv, 206–207.

9. Doroshenko, S. I., Trill, S. I., Trill, I. B. (2001). Ortopedichne likuvannya ditey z defektami zubnykh ryadiv u frontalniy dilyantsi [Orthopedic treatment of children with defects of dentition in the frontal area]. Visnik stomatologii, 4, 39–40.

10. Flis, P. S. (2001) Dityache zubne protezuvannya [Children's dental prosthesis]. Kiev, Ukraine, Medicine, 200.

11. Gubanova, O. I. (2001). Chastota vozniknoveniya patologicheskogo mezialnogo sdviga pervih postoyannykh molyarov

verhney chelusti pri nekotorykh anomaliiakh zubnykh ryadov i ot-delnykh zubov u detey [The incidence of pathological mesial shift of the first permanent molars of the upper jaw in certain anomalies of dental rows and individual teeth in children]. Visnik stomatologii, 5, 112–113.

12. Gatal'skiy, V. V. (2001). Nesjemnie konstrukcii ortodonticheskikh apparatov dlya sohraneniya formy zubnogo ryada [Non-removable orthodontic appliances construction to maintain the shape of the dentition]. Visnik stomatologii, 2, 44–47.

13. Tokarevich, I. V., Kipkaeva, L. V. (2006). Izuchenie polozheniya pervih postoyannykh molyarov pri prezhdevremennoy potere vremennykh molyarov u detey v smeshannom prikuse [Study of the situation of the first permanent molars in the premature loss of temporary molars in children in mixed dentition] Suchasna ortodontiya, 1, 3–6.

14. Karpov, A. N. (2006). Preduprezhdenie i ustranenie zuchelustno-litsevykh anomalii [Prevention and elimination of tooth-jaw-facial abnormalities]. Samara, 199.

15. Zayats, O. R. (2009). Kompleks profilaktichnykh ta likuvannykh zahodiv pri patologichnomu mezialnomu zmischen-ni bichnykh zubiv u ditey [Complex of prevention and treatment of pathological mesial displacement of lateral teeth in children]. Ukrainian stomatologic almanah, 2, 40–43.

Рекомендовано до публікації, д-р мед. наук Дорошенко С. І.  
Дата надходження рукопису 15.04.2015

**Махницький Денис Миколайович**, асистент, кафедра ортопедичної стоматології та ортодонції, ПВНЗ «Київський медичний університет УАНМ», вул. Ежена Потьє, 7, м. Київ, Україна, 03057  
E-mail: ortstom@gmail.com

УДК: 616.001.36 / 614.88

DOI: 10.15587/2313-8416.2015.43309

## ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИТРАВМОЙ НА РАННЕМ ЭТАПЕ. ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ

© С. А. Дубров

*Лечение пациентов с политравмой является сложной и все еще нерешенной проблемой. Смертность при политравме как в развивающихся, так и в развитых странах мира остается на очень высоком уровне, однако во многом ее исходы зависят от своевременности и адекватности применяемых лечебно-профилактических мероприятий.*

*В данной работе рассмотрены основные принципы организации медицинской помощи пострадавшим с политравмой на догоспитальном этапе и ключевые направления интенсивной терапии данной категории пациентов на раннем этапе, позволяющих повысить выживаемость больных*

**Ключевые слова:** политравма, дорожный травматизм, неотложная помощь при травме, центр травмы

*Treatment of patients with polytrauma is complex and still unsolved problem. The mortality in polytrauma in both developing and developed countries, in spite of the progress of medical science is still at a high level, but its outcome is largely dependent on the timeliness and adequacy of treatment and preventive measures.*

*The aim of this study was to analyze the state of systems and emergency medical care to patients with polytrauma in developed countries and the possibility of implementation of the protocols in the Ukraine.*

**Results.** *The basic principles of the organization of emergency for patients with polytrauma in the prehospital and early hospital stage are considered, key areas of intensive care of these patients at an early stage of specialized care are analyzed. Shortcomings of emergency medical care for patients with polytrauma in hospitals of Ukraine and ways of their correction and reform are shown that can improve the quality of care for patients with polytrauma and increase the survival rate of these patients.*

**Conclusions.** Organization of EMC for patients with severe trauma should be based on three main principles:

1. The minimum amount of time from the time of trauma to the necessary delivery of emergency medical care in the prehospital phase.

2. Creation of specialized trauma centers to provide timely specialized and skilled care for patients with severe trauma at the hospital stage.

3. Ensuring continuity of pre-hospital and hospital stages of EMC and in specialized centers

**Keywords:** polytrauma, road traffic injuries, emergency trauma care, trauma center, optimization of care for patients with polytrauma

## 1. Введение

Наиболее частой причиной политравмы в мирное время является дорожный травматизм в следствии дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Согласно оценкам экспертов всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ДТП на сегодняшний день занимают девятое место в общей структуре смертности в мире, являясь причиной более 2 % от всех случаев смерти. Согласно прогнозов, если не принять соответствующих эффективных мер по сокращению частоты ДТП и улучшению качества оказания медицинской помощи пострадавшим, то уже через 5 лет дорожно-транспортный травматизм может занять третью позицию в структуре глобальных причин смерти (табл. 1) [1].

Таблица 1

Прогнозируемые изменения в порядке ранжирования DALI\* в отношении 10 ведущих причин глобального бремени болезней [1]

1990 год		2020 год	
Ранжирование	Болезнь или травма	Ранжирование	Болезнь или травма
1	Инфекции нижних дыхательных путей	1	Ишемическая болезнь сердца
2	Диарейные заболевания	2	Тяжелая монополярная депрессия
3	Перинатальные состояния	3	Дорожный травматизм
4	Тяжелая монополярная депрессия	4	Сердечно-сосудистые заболевания
5	Ишемическая болезнь сердца	5	Хронические obstructивные заболевания легких
6	Сердечно-сосудистые заболевания	6	Инфекции нижних дыхательных путей
7	Туберкулез	7	Туберкулез
8	Корь	8	Войны
9	Дорожный травматизм	9	Диарейные заболевания
10	Врожденные пороки	10	ВИЧ

Травмы, связанные с ДТП являются ведущей причиной смерти детей и молодых людей в возрасте от 15 до 30 лет. Кроме того, около 2,4 млн. человек ежегодно получают серьезные травмы и требуют длительного стационарного лечения. Дорожно-транспортный травматизм наносит существенный экономический ущерб обществу, сумма которого составляет от 1 % до 3 % ВВП страны [2]. Отечественные эксперты оценивают годовые убытки вследствие ДТП для нашей

страны в 16 млрд. грн., в то время, как применение зарубежных методик позволяет определить данные убытки более чем в десять раз выше, на уровне 10–12 млрд. долларов США [3].

В Украине ежегодно регистрируется около 60 тыс. ДТП, в которых гибнет до 7 тыс. граждан и травмируется почти 60 тыс. человек. Две трети ДТП в Украине совершается по вине водителей транспортных средств, а уровень смертности в результате ДТП в Украине остается одним из самых высоких в Европейском регионе и составляет 102 человека на 1 млн. жителей. Данный показатель значительно превышает аналогичные цифры таких стран, как Швейцария – 49 человек, Германия – 62 человека и других стран Европейского союза [4].

## 2. Обоснование исследования

Высокая летальность пациентов с политравмой в лечебных учреждениях Украины, обусловлена в значительной степени ошибками при оказании неотложной медицинской помощи, как на догоспитальном, так и на раннем госпитальном этапах. В отечественном исследовании, включившем анализ оказания медицинской помощи более 12 тыс. пациентов с политравмой, было показано, что в 25 % случаев были допущены ошибки на этапе оказания медицинской помощи. Наиболее распространенными из них были несвоевременная остановка кровотечения, позднее начало хирургического вмешательства и неадекватная профилактика тромбоэмболических и геморрагических осложнений [5].

В 1997 г. Коллегией хирургов Великобритании был опубликован доклад «О состоянии предоставления медицинской помощи пациентам с тяжелыми повреждениями», где указывалось, что удельный вес «превентивной смерти» среди тяжело травмированных пациентов составляет более 30 %, то есть почти треть умерших, с тяжелой травмой, можно было бы спасти при предоставлении надлежащей медицинской помощи [6]. Схожие результаты исследований были опубликованы в 1989 году, исследователями из Нидерландов, где показатель превентивных смертей тяжело травмированных пациентов составил 25 %, показатель смертности в небольших больницах, составил 48 %, а в крупных многопрофильных госпиталях, показатель летальности среди данной группы пациентов был в 3,5 раза ниже и составлял 14 % [7]. Аналогичные результаты получены Mullins и соавт. в США а также Соорег и соавт. в Австралии. Авторы данных исследований выявили прямую связь между мощностью боль-

ниці и результатами лечения. Так, смертность среди травмированных в крупных многопрофильных больницах составила 20 %, в то время, как в небольших региональных больницах показатель летальности пациентов с тяжелой травмой оказался в три раза выше, составляя 62 % [8–10].

### 3. Цель исследования

Оценить существующие системы оказания медицинской помощи пациентам с травмой в развитых странах мира на догоспитальном и раннем госпитальном этапах, оценить организационную структуру стандартизации диагностических и лечебных мероприятий и унификации процесса предоставления неотложной медицинской помощи (НМП) травмированным больным. Определить приоритетные направления интенсивной терапии пациентов с политравмой на догоспитальном и раннем госпитальном этапе.

На сегодняшний день, в условиях реформирования системы здравоохранения и вступления в силу с 01.01.2013 г. Закона Украины «О экстренной медицинской помощи» в нашей стране также предпринята попытка на законодательном уровне практического осуществления улучшения качества НМП в том числе пострадавшим с травмой однако, спустя уже более чем два года, изменения качества оказания помощи остались лишь на бумаге.

### 4. Результаты исследования

При организации НМП пациентам с политравмой, следует остановиться на высокой эффективности внедрения в систему здравоохранения развитых стран центров травмы. Согласно базе данных штата Флорида (США) за 2003 год, лечение в центрах травмы обеспечивало уменьшение смертности пострадавших с травмой на 18 % [11].

При организации НМП пострадавшим крайне важно подчеркнуть, что политравму необходимо рассматривать не как повреждение нескольких отдельно взятых анатомических образований или анатомических областей организма, а как сложный комплекс патофизиологических нарушений, вызванных этими повреждениями. Иными словами мы имеем дело с так называемой системной травматической болезнью, для которой характерен синдром взаимного отягощения, каждое из повреждений усугубляет общую тяжесть состояния пациента посредством системных нарушений, в результате чего каждое конкретное повреждение в случае сочетанной травмы протекает значительно тяжелее, чем при изолированном повреждении.

В комплексе патофизиологических нарушений, характерных для политравмы, важнейшее место занимают нарушения со стороны свертывающей системы крови. Как правило, в первые несколько суток после травмы отмечается гипокоагуляция, которая на 3–4-е сутки (иногда раньше) сменяется гиперкоагуляцией с высоким риском развития тромбоза глубоких вен и тромбоза легочной артерии. Развитию гипокоагуляции при политравме способствуют гипотензия, гипотермия, ацидоз, гемодилюция и некоторые

другие нарушения гомеостаза. В ряде исследований было показано, что выраженность коагулопатии четко коррелирует со степенью и продолжительностью артериальной гипотензии (*Reed RL, et al., 1986*), гипотермии, которая сопровождается снижением активности тромбоцитов и увеличением фибринолитической активности крови (*DeLoughery TG et al., 2004*). Показано, что при аксиллярной температуре тела ниже 35 °С существенно увеличивается протромбиновое время и активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ). Нормализация температуры тела способствует улучшению показателей свертываемости крови, согревание пациентов до температуры 36,7 °С достоверно улучшает их выживаемость [12].

Дилуционная коагулопатия у пациентов с сочетанной травмой развивается за счет снижения концентрации в крови факторов гемостаза, уменьшения количества тромбоцитов и нарушения их агрегационных свойств вследствие переливания коллоидных или кристаллоидных растворов с целью возмещения кровопотери. Следует отметить, что более выраженное негативное влияние на гемостаз оказывают декстраны. В меньшей степени развитию коагулопатии способствуют растворы гидроксипропилкрахмала, желатина и альбумина (*Jacoby R, 2002, Fries D, Martini WZ, 2010*).

С учетом вышесказанного профилактика и коррекция коагулопатии при политравме должна обязательно включать мероприятия, направленные на борьбу с гипотензией, ацидозом и гипотермией. При увеличении АЧТВ или международного нормализованного отношения (МНО) более чем в 1,5 раза от нормальных значений показано переливание свежемороженой плазмы, при тромбоцитопении (менее  $50 \cdot 10^9/\text{л}$ ) – препаратов крови, содержащих тромбоциты, при снижении уровня фибриногена менее 1 г/л – криопреципитата. Показанием к переливанию эритроцитарной массы является уровень гемоглобина менее 70–90 г/л [13].

У больных с травмой при массивной кровопотере или с высоким риском внутримозгового кровоизлияния, как можно раньше следует применять транексамовую кислоту, в начальной дозе 1 г в течение 10 минутной инфузии, после чего еще 1 г в течение 8 часовой инфузии. Введение первой дозы транексамовой кислоты должно проводиться еще на догоспитальном этапе, при транспортировке пациента в лечебное учреждение [13].

В современных условиях у пациентов с травмой, следует придерживаться тактики гипотонической реанимации, до окончательной остановки кровотечения, систолическое артериальное давление следует поддерживать на уровне не выше 80–90 мм рт. ст., а у пациентов с ЧМТ – среднее АД не ниже 80 мм рт. ст. [14].

Как было отмечено выше, гипокоагуляция сменяется гиперкоагуляцией, что повышает риск развития ТГВ и ТЭЛА и требует применения соответствующих мер тромбопрофилактики. При политравме может применяться фармакологическая и механическая тромбопрофилактика. Наибольшей эффективно-

стью обладает комбинация этих методов, однако у пациентов с политравмой она не всегда применима. Так, методы фармакологической тромбопрофилактики мы не можем использовать до тех пор, пока продолжается кровотечение, в таких случаях мероприятия тромбопрофилактики следует начинать с механических методов (компрессионные чулки, интермиттирующая пневматическая компрессия) и ранней активизации пациента. Фармакопрофилактику тромбоэмболических осложнений следует начинать в течении 24 часов с момента контроля кровотечения.

Многими исследованиями было доказано, что ранняя мобилизация пациентов играет важную роль в профилактике тромбоэмболических осложнений. Согласно мнению ведущих экспертов ранний остеосинтез (в первые двое суток после травмы, после выведения пациента из шока) у больных с тяжелой травмой является современным методом профилактики тромботических осложнений.

При проведении интенсивной терапии у пациентов с ЧМТ следует учитывать важность коррекции таких нарушений как гипоксемия, гипотензия, гипотермия, гипер- или гипогликемия, гипер- или гипокапния, внутричерепная гипертензия. От этого будет зависеть дальнейшее восстановление когнитивных функций. У пациентов с ЧМТ следует поддерживать следующие целевые показатели: парциальное давление кислорода артериальной крови – 150–200 мм рт. ст., парциальное давление  $CO_2$  в артериальной крови – 38–42 мм рт. ст. (гиперкапния приводит к вазодилатации, а гипокапния к спазму и ишемии сосудов, что приводит к нарушению церебрального кровотока), среднее артериальное давление – не ниже 80 мм рт.ст., систолическое артериальное давление 130–150 мм рт. ст., внутричерепное давление – 10–15 мм рт. ст., температура тела – 35 °С, нормогликемия (4,4–6,6 ммоль/л).

При необходимости проведения искусственной вентиляции легких важен выбор доступа к дыхательным путям. Трахеостомию рекомендуется выполнять на 2–3 сутки после госпитализации пациента с тяжелой травмой в том случае, если планируется проведение длительной (свыше 6–7 дней) вентиляции легких. В нашем отделении интенсивной терапии с 2011 года мы внедрили метод чрескожной дилатационной трахеостомии, которая является безопасной, сопровождаются меньшей кровопотерей и выполняются более быстро по сравнению с традиционной трахеостомией. При ее выполнении целесообразно использовать трубки, позволяющие выполнять надманжеточную аспирацию, что снижает риск развития вентилятор-ассоциированной пневмонии.

Крайне важно чтоб пациенты с политравмой получали адекватную нутритивную поддержку, начиная уже с первых суток после травмы, с 500 мл питательных смесей, постепенно, в течении 3–5 дней, доводя объем вводимых нутриентов до 2500–3000 мл. Калло-раж должен составлять не менее 25–30 ккал/кг/сутки.

В настоящее время, во многих странах мира система НМП травмированным больным функционирует по определенным правилам, обеспечивающим

юридическое обоснование деятельности такой системы, использование утвержденных стандартизированных клинических протоколов, единых принципов сортировки, объема и очередности оказания помощи травмированным пациентам, как на догоспитальном, так и на раннем госпитальном этапах, наличие лечебных учреждений различного уровня специализации с полным охватом системой НМП отдельных административных территорий и страны в целом.

У пациента с множественной травмой может быть повреждение любого органа или сегмента организма, что требует оказания НМП не одним специалистом, а командой профессионалов различных областей медицины (нейрохирург, торакальный хирург, сосудистый хирург, травматолог, анестезиолог и др.), таким образом, к преимуществам предоставления медицинской помощи в центрах травмы следует отнести наличие мультидисциплинарной команды. Второе важное условие – это опыт оказания неотложной помощи больным с тяжелой травмой, который можно приобрести только в центре травмы. Согласно, данных Американского колледжа хирургов (ACS), самая низкая летальность наблюдается в тех центрах, которые принимают не менее 1200 пострадавших в год, а по данным исследователей из Лос-Анджелеса (США), необходимо, чтобы центр травмы принимал не менее 240 пострадавших с тяжестью травмы более 15 баллов по шкале ISS.

Согласно данным T. D. Baker и соавт. из института Джона Хопкинса, которые были опубликованы в 2011 г. в авторитетном научном журнале *Trauma*, в России, показатели летальности пациентов с травмой на 50 % выше, чем в других восточноевропейских странах [15]. Не намного лучше результаты лечения больных с тяжелой травмой и в Украине. Каковы же причины неудовлетворительного качества оказания помощи данной категории пациентов в Украине? Прежде всего, это недостаточное финансирование всей системы оказания помощи травмированным пациентам, отсутствие или недостаток современного диагностического и лечебного оборудования и соответствующих фармакологических средств, недостаточный уровень подготовки специалистов, оказывающих помощь пострадавшим в результате ДТП, отсутствие системы центров травмы в системе здравоохранения, которые созданы в развитых странах мира.

## 5. Выводы

На основе проведенного анализа эффективности систем организации НМП пострадавшим с тяжелой травмой, система оказания помощи данной категории пациентов должна основываться на трех основных принципах:

1. Минимальные затраты времени до оказания необходимого объема НМП с момента травмы на догоспитальном этапе.

2. Создание специализированных центров травмы для оказания своевременной специализированной и квалифицированной помощи пациентам с тяжелой травмой на госпитальном этапе.

3. Обеспечение преемственности на догоспитальном, госпитальном этапах оказания НМП и в специализированных центрах.

#### Литература

1. The global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020 [Text] / C. J. L. Murray, A. D. Lopez (Eds.). – Boston, MA, Harvard School of Public Health, 1996.

2. Европейский доклад о состоянии безопасности дорожного движения. За безопасные дороги и более здоровые транспортные альтернативы [Текст] / под ред. Д. Бройера. – Servizi Tipografici Carlo Colombo, Рим, Италия, 2009. – 161 с.

3. Гоженко, А. І. Можливості вдосконалення медичних заходів по безпеці автотранспорту в Україні [Текст] / А. І. Гоженко, В. О. Лісобей, А. М. Пономаренко // Актуальные проблемы транспортной медицины: окружающая среда; профессиональное здоровье; патология. – 2009. – Т. 3, № 17. – С. 715.

4. Про схвалення Стратегії підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні на період до 2015 року розпорядження Кабінету Міністрів України №480-р від 25.05.2011 р. [Текст] / Офіційний вісник України від 14.06.2011 р., № 42, стор. 60, стаття 1724, код акту 56897/2011.

5. Подобрий, М. Политравма: актуальные вопросы организации экстренной медицинской помощи в Украине [Текст] / М. Подобрий // УКР. МЕД. ЧАСОПИС. – 2010. – № 21. – С. 1–3

6. Simon, H. K. Societal savings by ‘fast tracking’ lower acuity patients in an urban pediatric emergency department [Text] / H. K. Simon, D. A. Ledbetter, J. Wright // The American Journal of Emergency Medicine. – 1997. – Vol. 15, Issue 6. – P. 551–554. doi: 10.1016/s0735-6757(97)90154-6

7. Nathens, A. B. A resource-based assessment of trauma care in the United States [Text] / A. B. Nathens, G. J. Jurkovich, E. J. MacKenzie, F. P. Rivara // J Trauma. – 2007. – Vol. 53, Issue 5. – P. 723–725.

8. Al Darrab, A. How does fast track affect quality of care in the emergency department [Text] / A. Al Darrab, J. Fan, C. Fernandes, R. Zimmerman, R. Smith, A. Worster et. al. // European Journal of Emergency Medicine. – 2006. – Vol. 13, Issue 1. – P. 32–35. doi: 10.1097/00063110-200602000-00008

9. Mackenzie, E. J. The National Study on Costs and Outcomes of Trauma [Text] / E. J. Mackenzie, F. P. Rivara, G. J. Jurkovich, A. B. Nathens, K. P. Frey, B. L. Egleston, D. S. Salkever, S. Weir, D. O. Scharfstein // J Trauma. – 2007. – Vol. 63, Issue 6. – P. 54–67.

10. Tien, H. C. Preventable deaths from hemorrhage at a level I Canadian trauma center [Text] / H. C. Tien, F. Spencer, L. N. Tremblay, S. B. Rizoli, F. D. Brenneman // The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care. – 2007. – Vol. 62, Issue 1. – P. 142–146. doi: 10.1097/01.ta.0000251558.38388.47

11. Durham, R. Evaluation of a mature trauma system [Text] / R. Durham, E. Pracht, B. Orban, L. Lottenburg, J. Tepas, L. Flint // Regional Trauma Center, Tampa General Hospital, Tampa Ann Surg. – 2006. – Vol. 243, Issue 6. – P. 775–783.

12. Wang, Y. Heating pad for the bleeding: external warming during hemorrhage improves survival [Text] / Y. Wang,

J. Feng, G. You, X. Kan, L. Qiu, G. Chen et al. // The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care. – 2011. – Vol. 71, Issue 6. – P. 1915–1919. doi: 10.1097/ta.0b013e31823bbfe3

13. Morrison, C. A. Hypotensive resuscitation strategy reduces transfusion requirements and severe postoperative coagulopathy in trauma patients with hemorrhagic shock: preliminary results of a randomized controlled trial [Text] / C. A. Morrison, M. M. Carrick, M. A. Norman, B. G. Scott, F. J. Welsh, P. Tsai et. al. // The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care. – 2011. – Vol. 70, Issue 3. – P. 652–663. doi: 10.1097/ta.0b013e31820e77ea

14. Baker, T. D. Trauma in the Russian Federation: then and now [Text] / T. D. Baker, S. P. Baker, S. A. Haack // The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care. – 2011. – Vol. 70, Issue 4. – P. 991–995. doi: 10.1097/ta.0b013e31820e27c6

#### References

1. Murray, C. J. L., Lopez, A. D. (Eds.) (1996). The global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020. Boston, MA, Harvard School of Public Health.

2. Brojer, D. (Ed.) (2009). Evropejskyj doklad o sostojany bezopasnosti dorozhnogo dvyzhenija. Za bezopasnie dorogy y bolee zdorovie transportnie al'ternatyvi. Servizi Tipografici Carlo Colombo, Rym, Ytalyja, 161.

3. Gozhenko, A. I., Lisobej, V. O., Ponomarenko, A. M. (2009). Mozhlyvosti vdoskonalennja medychnyh zahodiv po bezpeci avtotransportu v Ukrai'ni. Aktual'nie problemi transportnoj medycyni: okruzhajushhaja sreda; professyonal'noe zdorov'e; patologyja, 3 (17), 715.

4. Pro shvalennja Strategii' pidvyshhennja rivnja bezpeky dorozhn'ogo ruhu v Ukrai'ni na period do 2015 roku rozporjadzhennja Kabinetu Ministriv Ukrai'ny №480-r vid 25.05.2011 r. Oficijnyj visnyk Ukrai'ny vid 14.06.2011 r., № 42, stor. 60, statтя 1724, kod aktu 56897/2011.

5. Podobrij, M. (2010). Politravma: aktual'nye voprosy organizacii jekstrennoj medicinskoj pomoshhi v Ukraine. UKR. MED. ChASOPIS, 1-3, 21.

6. Simon, H. K., Ledbetter, D. A., Wright, J. (1997). Societal savings by “fast tracking” lower acuity patients in an urban pediatric emergency department. The American Journal of Emergency Medicine, 15 (6), 551–554. doi: 10.1016/s0735-6757(97)90154-6

7. Nathens, A. B., Jurkovich, G. J., MacKenzie, E. J., Rivara, F. P. (2007). A resource-based assessment of trauma care in the United States. J. Trauma, 53 (5), 723–725.

8. Darrab, A. A., Fan, J., Fernandes, C. M. B., Zimmerman, R., Smith, R., Worster, A. (2006). How does fast track affect quality of care in the emergency department? European Journal of Emergency Medicine, 13 (1), 32–35. doi: 10.1097/00063110-200602000-00008

9. Mackenzie, E. J., Rivara, F. P., Jurkovich, G. J., Nathens, A. B., Frey, K. P., Egleston, B. L., Salkever, D. S., Weir, S., Scharfstein, D. O. (2007). The National Study on Costs and Outcomes of Trauma. J. Trauma, 63 (6), 54–67.

10. Tien, H. C., Spencer, F., Tremblay, L. N., Rizoli, S. B., Brenneman, F. D. (2007). Preventable Deaths From Hemorrhage at a Level I Canadian Trauma Center. The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care, 62 (1), 142–146. doi: 10.1097/01.ta.0000251558.38388.47

11. Durham, R., Pracht, E., Orban, B., Lottenburg, L., Tepas, J., Flint, L. (2006). Evaluation of a mature trauma system. Regional Trauma Center, Tampa General Hospital, Tampa Ann Surg., 243 (6), 775–783.

12. Wang, Y., Feng, J., You, G., Kan, X., Qiu, L., Chen, G. et al. (2011). Heating Pad for the Bleeding: External Warming During Hemorrhage Improves Survival. The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care, 71 (6), 1915–1919. doi: 10.1097/ta.0b013e31823bbfe3

13. Morrison, C. A., Carrick, M. M., Norman, M. A., Scott, B. G., Welsh, F. J., Tsai, P. et al. (2011). Hypotensive

Resuscitation Strategy Reduces Transfusion Requirements and Severe Postoperative Coagulopathy in Trauma Patients With Hemorrhagic Shock: Preliminary Results of a Randomized Controlled Trial. The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care, 70 (3), 652–663. doi: 10.1097/ta.0b013e31820e77ea

14. Baker, T. D., Baker, S. P., Haack, S. A. (2011). Trauma in the Russian Federation: Then and Now. The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care, 70 (4), 991–995. doi: 10.1097/ta.0b013e31820e27e6

Дата надходження рукопису 16.04.2015

**Дубров Сергей Александрович**, доктор медических наук, доцент, кафедра анестезіології та інтенсивної терапії, Національний медический університет імені А. А. Богомольца, бул. Шевченка, 13, г. Київ, Україна, 01601  
E-mail: sergii.dubrov@gmail.com

УДК 616.12:612.014.1-02:615.099:577.175.5]-092.9  
DOI: 10.15587/2313-8416.2015.43305

## ВПЛИВ СИСТЕМИ ОКСИДУ АЗОТУ НА ЧУТЛИВІСТЬ ХОЛІНОРЕЦЕПТОРІВ СЕРЦЯ ПРИ ПОШКОДЖЕННІ АДРЕНАЛІНОМ В ТВАРИН ЗАЛЕЖНО ВІД СТАТІ ТА АКТИВНОСТІ ГОНАД

© М. Р. Хара, О. В. Кузів, В. Є. Пелих

*Досліджено вплив гонадектомії та замісної гормонотерапії в шурів на чутливість до екзогенного та ендогенного ацетилхоліну при адреналіновому пошкодженні міокарда, використанні L-arginine та L-NAME. При введенні L-аргініну дефіцит статевих гормонів викликає зміни чутливості міокардіальних холінорецепторів, а L-NAME не впливає на чутливість холінорецепторів. Замісна гормонотерапія наближає закономірності холінореактивності серця*

**Ключові слова:** ацетилхолін, тривалість брадикардії, інтенсивність брадикардії, регуляція, стать, адреналінове пошкодження міокарда, гонадектомія, замісна гормонотерапія, оксид азоту

**Methods.** Experiments are conducted on 216 white mature rats of both sexes (180–240 g), which is modeled adrenaline myocardial damage (AMD) by intramuscular epinephrine administration (1 mg/kg). Activity of synthesis of nitric oxide is changed by administration of L-arginine donator (600 mg/kg) and non-selective inhibitor L-NAME (25 mg/kg) in the abdomen for 15 minutes to AMD reproduction [4]. Gonadectomy is performed surgically. Hormone replacement therapy after gonadectomy is conducted in females by administration of hexestrol (0.1 mg/kg) and progesterone (5 mg / rat), and in males – administration of testosterone (200 mg/100 g) [5, 6]. Research of heart sensitivity to exogenous acetylcholine animals is performed after administration of solution of acetylcholine chloride in the jugular vein. Chronotropic effect was assessed in intensity and duration of occurred bradycardia. Research of heart sensitivity to endogenous acetylcholine is performed by analyzing changes in heart rate at an electrical stimulation of the right vagus nerve [4]. The effect was evaluated by the intensity of bradycardia.

**Results.** Against the background of the administration of L-arginine, especially in the development of necrotic damage, deficiency of sex hormones increases the sensitivity of myocardial cholinergic receptors in males (IBaH increased by 39 % in the control, 5.7 and 3.2 times at 1 and 24 hours of experience) and a completely different reaction in females – a decline of 26.4 % (in control) 2.1 times to 1 hour and increased 2.1 times in 24 hours. Using L-NAME, change the background of hormones does not affect the sensitivity of cholinergic receptors, while the intensity of the release of acetylcholine in the synaptic cleft (the electrical stimulation n.Vagus) in females in a much greater extent than in males increase at gonadectomy, including development of adrenaline myocardial damage.

**Conclusions.** Males and females respond differently to change the sensitivity of cholinergic receptors and the intensity of the release of the neurotransmitter acetylcholine in the presynaptic cleft when used donator blocker system and nitric oxide. Gonadectomy showed a direct relationship of influence of nitric oxide system on the heart condition of cholinergic regulation of sex hormones, which showed excellent dynamics change. Substitutive hormone therapy most approximates the laws of choline reactivity of the heart, especially in the development of necrotic myocardium in the process to natural (under conditions of normal sex hormones)

**Keywords:** acetylcholine, bradycardia duration, bradycardia intensity, regulation, gender, adrenaline myocardial damage, gonadectomy, substitutive hormone therapy, nitric oxide