

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО СКАЛЬПЕЛЯ ДЛЯ РАССЕЧЕНИЯ ЖЕЛУДКА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Е.Д. Хворостов<sup>1</sup>, М.С. Томин<sup>1</sup>, И.В. Сорокина<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, Украина

<sup>2</sup>Харьковский государственный медицинский университет, Украина

### РЕЗЮМЕ

В работе анализируются результаты исследования ультразвуковой диссекции желудка. Исследование проводилось на 70 кролях породы Шиншилла. Животные были распределены на две равные группы. В основной группе (n=35) использовался ультразвуковой скальпель, в контрольной (n=35) – монополярный электронож. В острых опытах изучалась гемостатическая и рассекающая способность ультразвукового скальпеля. В хронических опытах определялась степень деструктивных изменений и течение репаративных процессов. Установлено, что ультразвуковая диссекция желудка происходит быстро и бескровно, не оказывая серьезного повреждающего воздействия на ткани. На основании проведенных исследований, ультразвуковой скальпель рекомендован для формирования гастроэнтероанастомозов в клинических условиях.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ультразвуковой скальпель, ультразвуковая коагуляция, ультразвуковая диссекция, электрокоагуляция

В современной абдоминальной хирургии несостоятельность швов гастроэнтероанастомоза и культи двенадцатиперстной кишки, после операций на желудке, достигает 9% [1, 2, 3]. К основной причине, вызывающей несостоятельность анастомозов относят нарушение течения репаративных процессов в области швов, обусловленных тем, что все существующие способы рассечения желудочной стенки сопровождаются значительным повреждением тканей [1, 2].

Совершенно иным принципом работы, в швов гастродуоденоанастомоза [7, 8].

Проведенное экспериментальное исследование является частью научной программы кафедры хирургических болезней, факультета фундаментальной медицины Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина “Вивчення дії фізичних методів і морфофункціонального стану судин, тканин шлунку, тонкої та товстої кишок при їх дисекції та коагуляції в хірургії шлунково-кишкового тракту”, тема 3-23-06, номер государственной регистрации 0106U001585.

В публикациях встречаются работы, посвященные экспериментальному и клиническому применению ультразвукового скальпеля при различной абдоминальной патологии [9, 10, 11, 12]. Полученные данные указывают на безопасность, хорошую рассекающую и коагулирующую способность ультразвукового скальпеля [5, 6]. При морфологическом исследовании тканей, которые подвергались ультразвуковой диссекции, наблюдаются минимальные деструктивные изменения, а процессы репарации завершаются в оптимальные сроки [7, 8].

Не найдено публикаций посвященных использованию ультразвукового скальпеля во время выполнения операций на желудке.

отличие от используемых способов рассечения, обладает ультразвуковой скальпель. Рассечение тканей при использовании ультразвукового скальпеля происходит за счет эффекта кавитации, гемостаз обеспечивается посредством коагитивной коагуляции [5, 6]. Кавитация и коагитивная коагуляция не вызывают выраженного повреждения биологических тканей вблизи их возникновения, что делает перспективным использование ультразвукового скальпеля в хирургии желудка с целью снижения риска несостоятельности

Целью исследования явилось морфологическое изучение изменений в желудочной стенке при ультразвуковом рассечении, для определения возможности его использования в клинических условиях.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на кроликах породы Шиншилла (n=70). Работа была выполнена с учетом Международных принципов Европейской конвенции о защите позвоночных животных, которые используются для экспериментов и других научных целей.

Животные были распределены на две группы. В основной группе (n=35) гастротомию выполняли с помощью ультразвукового скальпеля (“Harmonic Scalpel”). В контрольной группе (n=35) рассечение желудка выполняли монополярным электроножом (“Karl Storz-endoscope”), поскольку данная методика наиболее часто используется в хирургии [1,2].

Эксперимент включал острые и хронические опыты. В острых опытах оценивали качество диссекции, наличие гемостаза по линии рассечения, коагулирующую способность аппаратов, протяженность зоны деструкции. В хронических опытах наряду с зо-

нами повреждения изучали репаративные процессы. Контроль течения репаративных процессов оценивали в динамике с помощью микроскопии биоптатов на 3, 7, 14 и 30 сутки со дня операции.

Учитывая небольшой диаметр желудка, затрудняющий наложение швов, нами была выбрана стандартная экспериментальная модель операции – гастротомия с наложением однорядного шва на рану. Подготовка желудочно-кишечного тракта заключалась в прекращении кормления за 24 часа до операции. Воду прекращали давать за 5 часов. Такая подготовка обеспечивала полную эвакуацию пищевых масс из желудка. В асептических условиях проводилась внутримышечная инъекция кетамина, в расчетной дозе 8 мг/кг. Операционное поле выстригалось, кожа обрабатывалась 0,5% спиртовым раствором хлоргексидина. После выполнения срединной лапаротомии длиной 5 см в рану выводилась передняя стенка желудка, которая прошивалась нитями на расстоянии 3 см друг от друга. С помощью нитей проводилась тракция органа во время рассечения. В обеих группах гастротомия проводилась в поперечном направлении длиной 3 см.

На полученные раны накладывали однорядный непрерывный серозно-мышечно-подслизистый шов полипропиленовой нитью №2 (по европейской фармакопее). Осуществлялась ревизия брюшной полости на предрезали кусочки на всю толщину стенки органа, затем материал фиксировали в 10% водном растворе нейтрального формалина и после спиртовой проводки подвергали целлоидин-парафиновой проводке. Готовили серийные срезы толщиной 4-5 мкм. Обзорные препараты, окрашенные гематоксилином и эозином, использовали для общей оценки состояния исследуемых тканей. Окрашивание препаратов фукселем на эластические волокна по Вейгерту с докрасшиванием пикрофусином по методу ван Гизон использовали для выявления и дифференцировки соединительно-тканых структур. Для оценки функциональной активности регенерирующих тканей использовали комплекс гистохимических методик.

С помощью PAS-реакции по Мак Манусу Хочкису (контроль с амилазой) выявляли нейтральные мукополисахариды, а Хейл-реакцией с толудиновым синим – гликозаминогликаны (контроль по В.В.Виноградову и Б.Б. Фиксу). Количественную морфометрическую оценку ширины зоны некроза, некробиоза и грануляционной ткани проводили с помощью окулярной линейки “Olympus” и выражали в мкм.

Иммуногистохимическое исследование

мет гемостаза, после чего лапаротомная рана послойно ушивалась полиамидными нитями. Рана обрабатывалась хлоргексидином. Далее животные помещались в отдельные клетки вивария.

При выполнении острых опытов после гастротомии рану не ушивали. Переднюю стенку желудка, с гастротомной раной, наносили разными физическими методами, иссекали в пределах интактных тканей и фиксировали в формалине с последующим направлением на гистологическое исследование. Животные выводились из эксперимента путем эвтаназии. Для этой цели внутривенно вводили летальную дозу кетамина. Изучение изменений, происходящих в зоне воздействия ультразвукового скальпеля и монополярного электроножа, проводилось методом макроскопической оценки, патоморфологического исследования при помощи световой микроскопии, иммуногистохимических и гистохимических исследований. Все препараты фотографировались и сохранялись на цифровой носитель. Изучение микропрепаратов проводили на микроскопе “Olympus BX-41” с последующим видеомикроскопическим фотографированием.

Материалом морфологического исследования послужили фрагменты стенки желудка из области диссекции в день операции, а также из желудочных швов в указанные выше сроки эксперимента. Из фрагментов вы проводили на парафиновых срезах толщиной 5-6 мкм непрямым методом Кунса по методике Brosman. Иммунные клетки дифференцировали с помощью крысиных моноклональных антител к различным типам клеток фирмы “Serotec”. Использовали CD3, CD18, CD45RA, ED1. Коллагены типировали моноклональными антителами к коллагенам I, III, IV типов (“Novocastra Laboratories Ltd”). В качестве люминисцентной метки использовали F(ab)-2 – фрагменты кроличьих антител против иммуноглобулинов мыши, меченных ФИТЦ. Препараты изучали в люминисцентном микроскопе МЛ-2 с использованием светофильтров: ФС-1-2, СЗС-24, БС-8-2, УФС-6-3. Относительное содержание основных клонов иммунных клеток определяли с помощью сетки Г.Г. Автандилова (1999) в люминисцентном микроскопе. Интенсивность свечения коллагенов определяли на микрофлюориметре с ФЭУ-35 и выражали в условных единицах, равных току, протекающему через измерительный прибор, выраженных в микроамперах.

Результаты исследования обрабатывали методом вариационной статистики на персональном компьютере “AMD Sempron 2200+” с использованием стандартных программ

корреляционного анализа с вычислением средних арифметических величин:  $M$ ,  $\sigma$ ,  $m$  с помощью программы “Microsoft Excel – 2003”.

Достоверность различий определялась по  $t$  – критерию Стьюдента. Различия показателей считали достоверными при значениях  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Острые опыты показали, что в основной группе рассечение желудка ультразвуковым скальпелем происходило быстро, по линии разреза наблюдался полный гемостаз, что согласуется с работами авторов [13, 14]. При этом не отмечалось налипание тканей на лезвие и их обугливание. После гастротомии в области краёв ран, во всех случаях, отмечался эффект биологической сварки, который выражался в фиксации разных слоёв желудочной стенки на одном уровне, что значительно упрощало наложение однорядного непрерывного шва. В процессе наложения швов не происходило разрушения или смещения коагулянтной пленки, которая удерживала разные слои стенки желудка на одном уровне.

В контрольной группе (острые опыты) при рассечении стенки желудка с помощью монополярного электроножа полного гемостаза по линии разреза не было. Во всех случаях после рассечения желудка наблюдалось капилляростаз с агглютинацией эритроцитов и микротромбозами, а также множественных геморрагий, местами с развитием геморрагической инфильтрации тканей. Им-

смещение слоёв желудочной стенки друг относительно друга, что затрудняло сопоставление краёв раны при наложении швов. Ни в одном из случаев не наблюдалось эффекта биологической сварки. Отмечалась выраженная карбонизация и налипание обуглившихся тканей на электрод, особенно при коагуляции кровеносных сосудов, что значительно затрудняло работу инструмента.

Микроскопические исследования в острых опытах продемонстрировали следующее. В основной группе края резецированного участка желудка характеризовались наличием неширокой зоны бокового коагуляционного некроза, которая составила  $167,486 \pm 13,853$  мкм (рис.), подтверждая данные авторов, отмечающих наличие минимальной зоны деструктивных изменений при данном методе диссекции [7, 8, 14, 15]. Некробиотические изменения регистрировались непостоянно. В этой зоне иммуногистохимическое исследование выявило очаговое, слабое свечение как коллагена III типа, так и коллагена I типа. В контрольной группе обнаруживалась широкая зона бокового коагуляционного некроза ( $284,832 \pm 13,711$  мкм), которая достоверно превосходила аналогичную зону I группы (рис.). Постоянно наблюдались некробиотические изменения. В зоне диссекции обнаруживались выраженные нарушения микроциркуляции в виде расширения и полнокровия сосудов, муногистохимическое исследование выявило очаговое, слабое свечение коллагена IV типа в составе базальных мембран сосудов.

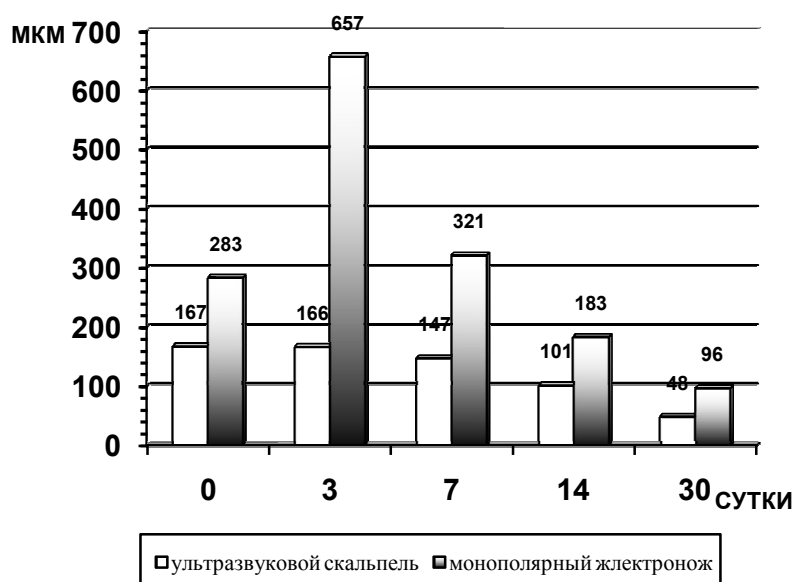


Рис. Ширина зоны коагуляционного некроза при рассечении желудка ультразвуковым скальпелем и электроножом; ( $p < 0,05$ )

В хронических опытах были получены следующие данные. В основной группе на 3

сутки наблюдалось уменьшение зоны некроза –  $165,744 \pm 9,037$  мкм (рис.). Обнаружива-

лось частичное восстановление покровного призматического эпителия. Выявлено начало регенерации мышечной пластинки слизистой оболочки. В подслизистой оболочке определялась грануляционная ткань. Выявлялся коллаген III и IV типов (табл. 1). Обнаруживались клетки воспалительного инфильтрата – преимущественно нейтрофильные гранулоциты (НГ) (CD18) с примесью макрофагов (ED1) (табл. 2). В контрольной группе к этому сроку в области диссекции сохранялась

выраженная зона некроза без признаков его фрагментации и резорбции, ширина которой нарастала и составила  $657,067 \pm 46,680$  мкм (рис.). Увеличение зоны некроза можно объяснить переходом в неё зоны некробиоза, которая стабильно наблюдалась при использовании электроножа. Признаков восстановления призматического эпителия и регенерации мышечной пластинки слизистой оболочки в указанные сроки не наблюдалось. Коллаген IV типа не выявлялся (табл. 1).

Таблица 1

**Интенсивность свечения коллагена в зоне регенерации слизистой оболочки желудка при ультразвуковой и электродиссекции (n=56) (M±m)**

Вид воздействия	Сроки наблюдения	Интенсивность свечения коллагенов в поле зрения x 600 (мка) в желудке		
		коллаген I типа	коллаген III типа	коллаген IV типа
Ультразвуковая диссекция	3 сут	Нет	$9,81 \pm 1,7$	$6,45 \pm 2,3$
	7 сут	Нет	$23,0 \pm 5,0$	$15,60 \pm 3,2$
	14 сут	$1,25 \pm 0,5$	$29,60 \pm 5,7$	$27,30 \pm 4,5$
	30 сут	$4,13 \pm 0,8$	$30,0 \pm 6,0$	$32,25 \pm 1,7$
Электродиссекция	3 сут	Нет	$5,77 \pm 1,9$	Нет
	7 сут	Нет	$16,70 \pm 4,9$	Нет
	14 сут	Нет	$24,660 \pm 5,3$	$19,20 \pm 2,4$
	30 сут	$9,50 \pm 1,5$	$36,80 \pm 6,9$	$23,34 \pm 1,8$

В составе воспалительного инфильтрата преобладали как живые, так и разрушенные НГ (CD18). Зона диффузного гнойного воспаления распространялась на зону некроза и

некробиотических изменений. Имело место значительное преобладание CD18, а также наличие немногочисленных CD3, CD45RA и ED1 (табл.2).

Таблица 2

**Относительное количество основных клонов иммунных клеток в воспалительном инфильтрате зоны регенерации желудка при ультразвуковой и электродиссекции x 400, (в пересчете на 100 клеток), (n=56) (M±m)**

Вид воздействия	Сроки наблюдения	Наименование клеток (экземпляры)			
		Нейтрофильные гранулоциты (CD18)	T-лимфоциты (CD3)	B-лимфоциты (CD45RA)	Макрофаги (ED1)
Ультразвуковая диссекция	3 сутки	$80,0 \pm 12,0$	$10,0 \pm 3,0$	$5,0 \pm 1,0$	$5,0 \pm 0,9$
	7 сутки	$65,0 \pm 9,8$	$14,0 \pm 4,0$	$6,0 \pm 2,3$	$15,0 \pm 4,8$
	14 сутки	$12,0 \pm 2,9$	$46,0 \pm 8,0$	$24,0 \pm 6,0$	$18,0 \pm 5,0$
	30 сутки	$6,0 \pm 2,0$	$56,0 \pm 11,0$	$28,0 \pm 10,0$	$11,0 \pm 3,0$
Электродиссекция	3 сутки	$88,0 \pm 22,0$	$6,0 \pm 2,0$	$3,0 \pm 0,6$	$3,0 \pm 0,8$
	7 сутки	$79,0 \pm 15,0$	$9,0 \pm 3,7$	$7,0 \pm 2,9$	$5,0 \pm 1,4$
	14 сутки	$48,0 \pm 14,0$	$27,0 \pm 9,0$	$15,0 \pm 5,0$	$10,0 \pm 2,0$
	30 сутки	$46,0 \pm 11,0$	$25,0 \pm 9,0$	$17,0 \pm 7,0$	$12,0 \pm 4,0$

К 7 суткам в основной группе продолжалось уменьшение зоны некроза ( $147,269 \pm 13,109$  мкм) (рис.), исчезла зона некробиоза. На поверхности зрелой грануляционной ткани обнаруживался частично восстановленный призматический эпителий. В составе вышеуказанных волокнистых структур определялось яркое, местами умеренное свечение коллагена III типа (табл. 1). В контрольной группе на 7 сутки ширина зоны некроза составила  $321,499 \pm 39,871$  мкм, что превышало ( $p < 0,05$ ) показатели основной группы (рис.). Регенерирующий эпителий не опре-

делялся, равно как и коллаген IV типа (табл. 1). Грануляционная ткань характеризовалась отсутствием зрелых клеточных форм, ослабленным коллагеногенезом, свидетельством чего явилось слабое очаговое свечение коллагена III типа и полное отсутствие коллагена I типа (табл. 1). Среди клеток инфильтрата по-прежнему в большом количестве определялись НГ, а так же обнаруживались немногочисленные функционально активные макрофаги и T- и B-лимфоциты. Так же отмечались CD3 и CD45RA. При этом следует отметить, что относительное количество НГ

значительно уменьшилось, макрофагов значительно увеличилось, а Т- и В- лимфоцитов несколько возросло (табл. 2).

В основной группе на 14 сутки зона некроза определялась непостоянно, составляя  $101,063 \pm 5,556$  мкм, что было меньше ( $p < 0,05$ ) показателя предыдущего срока наблюдений (рис.). В сосудистых базальных мембранах выявлялся коллаген IV типа в виде свечения умеренной интенсивности (табл. 1). Завершалась регенерация мышечной оболочки желудка. Уменьшалось относительное количество CD18 и нарастали остальные популяции CD3, CD45RA, ED1 (табл. 2). В контрольной группе к 14 суткам ширина зоны некроза составила  $182,844 \pm 13,587$  мкм, что практически вдвое больше (рис.), чем показатель основной группы наблюдений ( $p < 0,05$ ). Сроки появления функционально активных макрофагов (ED1), которые участвовали в резорбции некротического детрита отставали от основной группы наблюдений (табл. 2). Сохранялись выраженные циркуляторные расстройства в виде полнокровия сосудов с развитием эритроцитарных стазов и периваскулярных кровоизлияний. Коллаген I типа отсутствовал (табл. 1). К данному сроку наблюдений полностью не завершалась регенерация мышечной оболочки желудка. Сохранялись дистрофические изменения миоцитов.

К 30 суткам в основной группе зона некроза не определялась в большей части на этом новообразованный эпителий характеризовался снижением высоты эпителиоцитов. Коллаген I типа отмечался в виде очагового свечения слабой и умеренной интенсивности (табл. 1). Регенерация мышечной оболочки желудка происходила с образованием соединительнотканного рубца.

В подслизистой и мышечной оболочке, в зоне формирования соединительнотканного рубца, одновременно обнаруживались участки нестабильной рубцовой зоны, которые характеризовались разрыхлением и деструкцией коллагеновых волокон, дистрофией и десквамацией эндотелия сосудов микроциркуляторного русла, набуханием базальной мембраны, развитием продуктивного эндо- и периваскулита. В составе инфильтрата по-прежнему обнаруживались многочисленные НГ (CD18) и в небольшом количестве макрофаги (ED1) с лимфоцитами (CD3, CD45RA). Анализ относительного количества вышеуказанных иммунных клеток подтверждал сохраняющееся превосходство CD18 на фоне несколько нарастающей макрофагальной и В-лимфоцитарной реакции (табл. 2).

При анализе местных иммунных реакций

блюденений и составляла  $48,388 \pm 2,777$  мкм (рис.). В составе воспалительного инфильтрата преобладающей популяцией являлась Т-лимфоцитарная (CD3), достаточно широко были представлены В-лимфоциты (CD45RA) и макрофаги (ED1), тогда как нейтрофильные гранулоциты (CD18) были немногочисленны. На месте диссекции в слизистой оболочке имело место полное восстановление структуры тканевых компонентов. Полностью регенерировал призматический эпителий с оформленной базальной мембраной, мышечная пластинка слизистой оболочки восстанавливалась без формирования рубца, т.е. имела место реституция. В составе эпителиальной базальной мембраны выявлялся коллаген IV типа (табл. 1). Заживление подслизистой основы носило характер субституции и происходило с формированием соединительнотканного рубчика. Регенерация мышечной оболочки желудка также происходила с образованием соединительнотканного рубца.

В контрольной группе на 30 сутки ширина зоны некроза достигала  $96,300 \pm 25,647$  мкм (рис.). В слизистой оболочке отмечалось очаговое восстановление призматического эпителия с тонкой субэпителиальной базальной мембраной, в составе которой выявлялось неравномерное линейное прерывистое свечение коллагена IV типа (табл. 1). При

была выявлена закономерность характерная как для ультразвуковой диссекции, так и для электродиссекции, а именно к 14-м суткам эксперимента достоверно уменьшалась доля нейтрофильной инфильтрации (CD18) и нарастала лимфо-макрофагальная (ED1, CD45RA, CD3) (табл.2). Однако, как видно из табл. 2, относительное количество CD18 при электродиссекции оставалось достоверно выше такового при ультразвуковой диссекции до конца эксперимента и соответственно уменьшалось присутствие Т- и В-лимфоцитов (CD3, CD45RA), а также макрофагов.

## ВЫВОДЫ

1. При ультразвуковой диссекции желудка образуется стабильная неширокая зона некроза, меньшая в 4 раза, чем при использовании монополярного электроножа.
2. Использование ультразвукового скальпеля позволяет бескровно рассекать стенку желудка, в то время как при электрорассечении гемостаз не наблюдается.

3. Диссекция желудка при помощи ультразвукового скальпеля обеспечивает неосложненное течение репаративных процессов и заживление желудочной раны в оптимальные сроки благодаря более раннему синтезу коллагенов III и IV типов (3 сутки) в отличие от электродиссекции (3 и 14 сутки).
4. Рассечение желудочной стенки электроножом вызывает в ней мощный воспалительный процесс, характеризующийся пролонгированием нейтрофильной фазы воспаления, вплоть до 30 суток, которая обеспечивает длительное течение гнойно-некротического процесса, негативно влияющего на синтез коллагенов III и IV типов.
5. Рассечение стенки желудка ультразвуковым скальпелем обеспечивает эффект биологической сварки тканей, облегчающей наложение однорядного шва. Быстрое, бескровное рассечение желудочной стенки и эффект биологической сварки, наблюдаемые при использовании ультразвукового скальпеля открывают перспективы изучения данного метода для наложения прецизионного однорядного шва.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Черноусов А.Ф., Богопольский Г.М., Курбанов Ф.С. Хирургия язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки: руководство для врачей. -М.: Медицина. - 1996. - 155 с.
2. Власов А.П., Сараев В.В., Трофимов В.А., и др. // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. - 2004. - № 10. - С.14-19.
3. Demartines N., Rothenbuhler J.M., Chevalley J.P., et. al. // World J Surg. - 1991. - № 15. - P. 522.
4. Чуприна А.П. // Эндоскопическая хирургия: Материалы конференции «Обеспечение безопасности эндохирургических операций». – Москва. - 2006. - №2. - С.57.
5. Jitea N., Cristian D., Angelescu N. // Chirurgia (Bucur). - 2000. - Vol. 95. - № 3. - P. 305-308
6. Morino M., Rimonda R., Allaix M.E., et. al. // Ann Surg. - 2005. - Vol. 242. - № 6. - P. 897-901.
7. Юшкин А.С. Физические способы диссекции и коагуляции тканей в абдоминальной хирургии и особенности морфологических изменений в области их воздействия // Дис....доктора. мед.наук. - 2002. - 270 с.
8. Ying C., Zhaoying Z., Ganghua Z. // Ultrasound Med Biol. - 2006. - Vol.32. - № 3.- P. 415-420.
9. Борисов А.Е., Митин С.Е., Егоренков М.В. и др. // Эндоскоп. хирургия. - 2005. - №1. - С.22-23.
10. Lee S.J., Park K.H. // Yonsei Med J. - 1999. - Vol. 40. - № 6. - P. 545-549.
11. Langer C., Markus P., Liersch T. et al. // Surg Endosc. - 2001. - Vol. 15. - № 5. - P. 513-517.
12. Воробьев Г.И., Кузьминов А.М., Жученко А.П., и др. // Анналы хирургии. - 2001. - № 2. - С. 59-61.
13. McCarus S.D. // J Am Ass Gynecol Laparosc. - 1996. - № 3. - P. 601-608.
14. Юшкин А.С., Майстренко Н.А., Андреев А.Л. // Хирургия. - 2003. - № 1. - С. 48-53.
15. Лейзерман М.Г., Лесков И.В., Наседкин А.Н. и др. // Российск. ринология. - 1999. - № 3. - С.16-18.

## ВИКОРИСТУВАННЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО СКАЛЬПЕЛЯ ДЛЯ РОЗСІЧЕННЯ ШЛУНКУ В ЕКСПЕРИМЕНТІ

*Є.Д. Хворостов<sup>1</sup>, М.С. Томін<sup>1</sup>, І.В. Сорокіна<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Україна

<sup>2</sup>Харківський державний медичний університет, Україна

### РЕЗЮМЕ

У роботі аналізуються результати дослідження ультразвукової диссекції шлунку. Дослідження проводилося на 70 кролях породи Шиншилла. Тварини були розподілені на дві рівні групи. В основній групі (n=35) використовувався ультразвуковий скальпель, у контрольній (n=35) – монополярний електроніж. У гострих досвідах вивчалася гемостатична та розсікаюча здатність ультразвукового скальпеля. У хронічних досвідах визначався ступінь деструктивних змін і плин репаративних процесів. Установлено, що ультразвукова диссекція шлунку відбувається швидко й безкровно, не роблячи серйозного впливу, що ушкоджує, на тканині. На підставі проведених досліджень, ультразвуковий скальпель рекомендований для формування гастроентероанастомозів у клінічних умовах.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ультразвуковий скальпель, ультразвукова коагуляція, ультразвукова диссекція, електрокоагуляція

## USE THE ULTRACISION SCALPEL FOR DISSECTION STOMACH IN THE EXPERIMENTS

*E.D. Khvorostov<sup>1</sup>, M.S. Tomin<sup>1</sup>, I.V. Sorokina<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine

<sup>2</sup>Kharkiv State Medical University, Ukraine

## **SUMMARY**

The experience of experimental application apparatus methods of tissue dissection and coagulation with electrocoagulators and Harmonic Scalpel is represented. On the basis of data obtained it is determinate the peculiarities of influence on biological tissues by difficult kinds of energy and their influence on the reparatory process. The results obtained allowed us to determine positive points of applications of ultrasonic dissection and coagulation over electrosurgical instruments and recommend for gastroenteroanastomosis in the clinical practice.

**KEY WORDS:** ultrasonic scalpel, ultrasonic coagulation, ultrasonic dissection, electrocoagulation