

## БАРОМЕТРИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ СТЕНОК ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ (экспериментальное исследование)

Государственный университет медицины и фармации им. Н. Тестемицану,  
г. Кишинев, Молдова

Физико-механические параметры биологических материалов изучаются более интенсивно с начала 60–70-х годов прошлого века. Были разработаны и испытаны различные методы установки значений основных показателей биомеханических характеристик материалов, в частности мягких тканей. Практикуемые тензометрические методы исследования стали классикой в этой области. Благодаря этим методам были изучены основные компоненты холедохо-панкреато-дуоденального комплекса — стенки сегментов 12-перстной кишки (DI–DIV) и общего желчного протока.

В настоящее время делаются попытки определить слабые места стенок полых органов. Такие исследования, обоснованы быстро увеличивающейся частотой политравмы, в том числе с участием органов брюшной полости.

В литературе мы столкнулись и с другими тензометрическими исследованиями. I. Catereniuc (2010) определил тензометрические показатели связок печени; O. Belic (2005) провела аналогичное исследование применительно к связкам матки у женщин. Экспериментальное исследование, которое включает в себя тензометрическую экспертизу шовного материала — *arahnopiafilum* и стандартного кетгута — принадлежит соискателю R. Turchin (2010). Благодаря исследованиям, проведенным Н. Н. Кузнецовым (1958), медицинская практика в то время обогатилась множеством новых пластических материалов из брюшины крупного рогатого скота. Автор рассмотрел физико-механические свойства брюшины, полосы из которых (с площадью 1 мм<sup>2</sup> поперечного сечения) выдерживают нагрузку, равную 6–7 кг. Брюшина, затронутая спаечной болезнью, кожа [6, 7], консервированные фасции как пластический материал [8], мозговые оболочки с той же целью [3], биомеханические свойства черепа и ахиллова сухожилия [9] также служили объектом исследования.

Однако в литературе встречается относительно небольшое число сообщений о физических и механических характеристиках желудочно-кишечного тракта, не говоря о желчных и панкреатических протоках или других компонентов холедохо-панкреато-дуоденального комплекса.

Таким образом, информация физико-механических характеристик стенки желудочно-кишечного тракта, на наш взгляд, на данный момент актуальна и находится в процессе накопления.

**Цель исследования:** изучить барометрические характеристики стенок двенадцатиперстной кишки при экспериментальном повышении давления.

### **Материалы и методы**

Материал для исследования тестировали нами разработанной системой для установления повышенного давления полых органов. Экспериментальное исследование было проведено на 25 объектах — от трупов людей в возрасте от 21 до 87 лет, 19 мужчин и 6 женщин.

### **Результаты и обсуждение**

После создания экспериментального повышенного давления в двенадцатиперстной кишке учитывались сегменты с низким сопротивлением, а также направление, количество и длина разрыва стенок двенадцатиперстной кишки. Установлено, что сопротивление стенки двенадцатиперстной кишки по отношению к сопротивлению стенки общего желчного протока более низкое. Сопротивление было рассчитано в мм рт. ст., и для двенадцатиперстной кишки оно не превышает 300 mmHg. Таким образом, макроскопические разрывы стенки двенадцатиперстной кишки произошли главным образом ( $32,0 \pm 8,52$  % — 8 наблюдений) на уровне нижней горизонтали двенадцатиперстной кишки (DII). Разрывы, расположенные в пределах DII–DIII, были обнаружены в 6 ( $24,0 \pm 7,79$  %) случаях. Аналогичные повреждения, расположенные в пределах DIII и DIV, произошли у 5 ( $20,0 \pm 7,30$  %) субъектов (рис.). Изолированные поражения стенок нисходящей двенадцатиперстной кишки были обнаружены в 3 ( $12,0 \pm 5,93$  %) случаях. Под действием высокого давления в просвете DI разрыв стенок двенадцатиперстной кишки произошёл в двух ( $8,0 \pm 4,95$  %) случаях, а изолированный разрыв *flexura duodenojejunalis* — в одном случае ( $4,0 \pm 3,58$  %).

Что касается установления зон с низким сопротивлением стенки двенадцатиперстной кишки человека, в соответствии с собственным анализом данных, было отмечено, что низкая устойчивость к действию высокого экспериментального давления в просвете двенадцатиперстной кишки имеется в DIII. В этом сегменте частота разрыва двенадцатиперстной стенки составила  $32,0 \pm 8,52$  % ( $n = 25$ ). Механические повреждения, связанные с участием сегментов DII–DIII и DIII–DIV, были в  $20,0 \pm 7,30$  %. Трещины медиальной стенки DII наблюдались в  $12,0 \pm 5,93$  % — 3 случая. Разрывы DI выявлены в 2 ( $8 \pm 4,95$  %) случаях. В обоих испытуемых случаях разрывы стенки двенадцатиперстной кишки были на нижней части DI. Разрыв стенки двенадцатиперстной кишки на уровне нижнего изгиба проявляется появлением двух параллельных трещин — 0,6 и 0,7 см соответственно. Таким образом, они затрагивают частично вогнутую поверхность двенадцатиперстных сегментов DII и DIII. Следовательно, эти поражения могут быть проанализированы с 6-ю случаями разрыва двенадцатиперстной стенки, которые были выявлены в сегментах DII и DIII. Даже при отсутствии данного случая самый высокий показатель ( $32,0$  %) рваной раны стенки двенадцатиперстного сегмента принадлежит DIII.

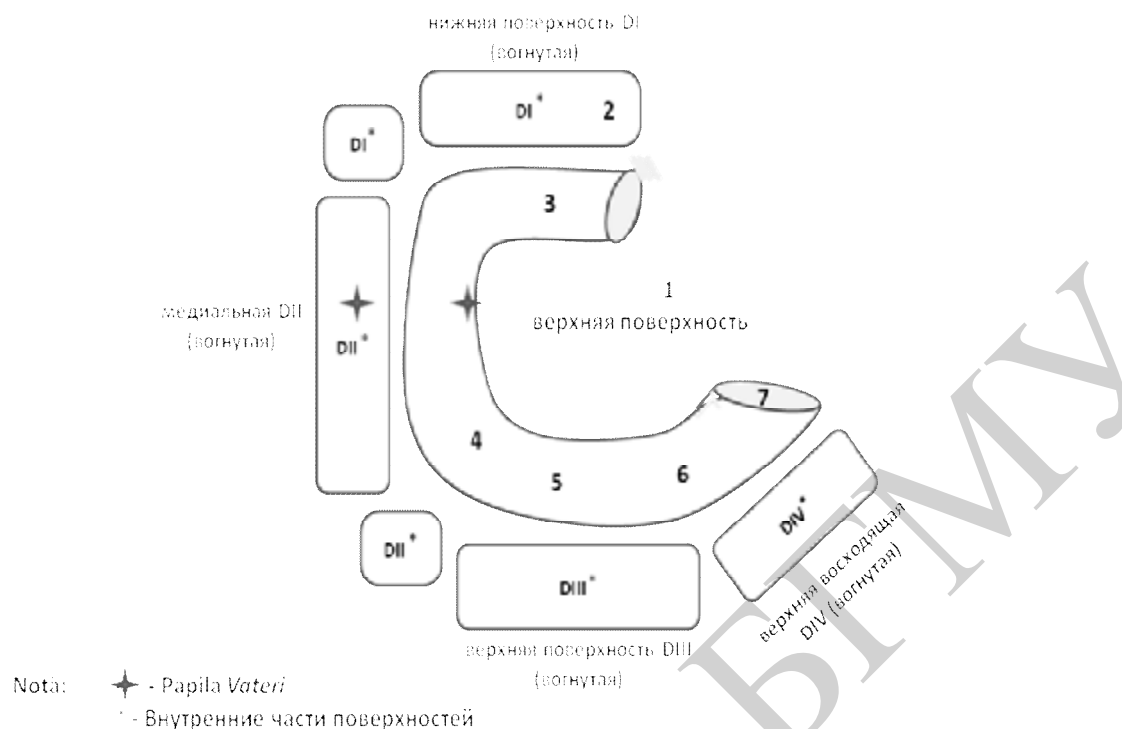


Рис. Схема топографии дуоденальных повреждений (авторское свидетельство, серия О □  
№. 3520):

1 — типичная схема двенадцатиперстной кишки; 2 — медиальные поверхности двенадцатиперстной кишки; 3 — D1 (8,0 % случаев); 4 — DII–DIII (24,0 % случаев); 5 — 32,0 % DIII случаев; 6 — DIII–DIV (20,0 % наблюдений); 7 — дуоденоюнальный изгиб (4,0 % случаев)

Из выше изложенного можно сделать вывод, что под действием повышенного интрадуоденального давления более стойкой оказались верхняя горизонтальная стенка двенадцатиперстной кишки. И наоборот, чаще всего ( $64,0 \pm 8,76$  % случаев) дефекты двенадцатиперстной стенки были получены в DII и DIII сегментах. Чаще всего они были расположены на вогнутой стороне двенадцатиперстной кишки или вблизи краев верхней передней или задней верхней части DIII.

Что относится к значению интрадуоденального давления, которые могут вызвать механическое повреждение (разрывы) в стенке двенадцатиперстной кишки, они колеблется между 190 и 296 mmHg. Для указания более четких значений давления случаи были разделены на две подгруппы: до 250 mmHg и более 250 mmHg. Первой подгруппе соответствовали  $32,0 \pm 8,52$  % от общей группы ( $n = 25$ ), вторая подгруппа —  $8,52 \pm 68$  % случаев — 17 наблюдений (251–300 mmHg). Данные относительно прочности на механические воздействия стенки двенадцатиперстной кишки человека были получены традиционной разведкой тензометрических данных. Что касается длины непрерывности разрыва стенке двенадцатиперстной кишки, следует отметить, что они отличаются друг от друга в каждом конкретном случае — от 0,3–0,4 см до 2,4 см. Двойные параллельные разрывы на том же уровне были выявлены в  $32,0 \pm 8,52$  % случаев ( $n = 8$ ).

### Выводы

Тензометрические исследования дополнялись экспериментальными исследованиями нефиксированным трупным материалом.

Используя разработанное нами устройство, выявлены зоны стенок двенадцатиперстной кишки с низким сопротивлением при искусственно созданном давлении. Самым низким уровнем сопротивления обладает ДИИ. Механические повреждения макроскопически доступны в стенках ДИИ и были отмечены в 32,0 % случаев (n = 25). Разрыв стенки ДI произошёл только в 8,0 % случаев. Предпочтительная локализация механических повреждений является вогнутая часть ДИИ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Catereniuc, I.* Morfologia aparatului neurovascular al complexului hepatoligamentar / I. Catereniuc. Chişinău, 2010. 332 p.
2. *Belic, O.* Morfologia sistemului ligamentar al uterului : autoref. tezei de doctor în medicină / O. Belic. Chişinău, 2005.
3. *Turchin, R.* Argumentarea morfologică şi biomecanică a utilizării materialului chirurgical de suturare arahnopiafilum : autoref. tezei de dr. în medicină / R. Turchin. Chişinău, 2010.
4. *Кузнецов, Н. Н.* Брюшина крупного рогатого скота и препараты из нее как новый пластический материал для медицинской практики : дис. ... д-ра мед. наук / Н. Н. Кузнецов. Кичинев, 1958.
5. *Калугин, А. С.* Спаечная болезнь брюшины : дис. / А. С. Калугин. Гродно, 1969.
6. *Виноградова, Е. В.* Региональные и возрастные свойства дермы кожи человека в зависимости от толщины коллагеновых пучков / Е. В. Виноградова, Н. Н. Михайлов // Механика композитных материалов. 1979. № 6. С. 1100–1104.
7. *Милацкова, В. В.* Физико-механические свойства и гистологические особенности кожи человека / В. В. Милацкова // Материалы к 1-й межвузовской науч. конф. по вопросам физического воспитания, анатомии и физиологии спорта. Горький, 1965. С. 71.
8. *Коноплев, Э. В.* Консервирование фасций проточным методом и их аллотрансплантация при лечении обширных вентральных грыж : автореф. / Э. В. Коноплев. Ростов-на-Дону, 1974.
9. *Обысов, А. С.* Надежность биологических тканей / А. С. Обысов. М. : Медицина, 1971. 104 с.