

З. М. СИГАЛ

КРОВЯНОЕ ДАВЛЕНИЕ В СОСУДАХ ТОНКОЙ КИШКИ

(Представлено академиком Е. М. Креспом 31 V 1974)

Есть основания полагать, что в патологических ситуациях смещение уровня артериального давления оказывается неоднородным в разных звеньях системы гемодинамики. Регистрируемые параметры локальной термометрии (⁷), резорбции тех или иных соединений, их распределение (¹⁰⁻¹³), не всегда коррелируют с собственно кровотоком. Методы, используемые в (^{2, 8, 11}), не могут быть широко применены для замеров давления в мелких внутрисстеночных сосудах. Методика измерения кровяного давления, основанная на компрессионном принципе с визуальным наблюдением тока крови при трансиллюминации, разработанная нами совместно с М. З. Сигалом, более совершенна. В проходящем свете выявляются сосуды стенки полого органа. Система допускает наблюдение потока крови при повышении или спаде давления на ткани. По динамическим картинам определяется уровень давления, при котором преграждается приток крови в диастоле (диастолическое давление), в систоле (систолическое давление), и заполнение вены (венозное давление). Мы показали, что этот же принцип может быть применен к определению давления в лимфатических сосудах. Объектами наших исследований служили внеорганные сосуды кишки на всем протяжении и интрамуральные сосуды ее в норме, а также после лигирования сосудов брыжейки. Замеры выполнены в эксперименте на 50 собаках при лапаротомиях, проведенных под эфирно-воздушным наркозом.

Получены данные, позволяющие сопоставить систолическое, диастолическое и венозное давление в сопутствующих артериях и венах различного калибра. Кроме этих абсолютных величин мы вычисляли пульсовое давление, разницу между артериальным (как максимальным, так и минимальным) и венозным давлением — артерио-венозный градиент в соименных сосудах. Последний отражает существенные черты регионарной гемодинамики. Замеры произведены при лапаротомиях без дополнительных вмешательств, а также в следующих случаях: при раздувании кишки, после удаления одного из органов брюшной полости с лигированием вступающих в него сосудов (гастрэктомии), после частичной окклюзии воротной вены. Статистический анализ материалов проведен методами непараметрических критериев статистической оценки (критерий знаков) (⁴). При анализе материалов существенной разницей (повышение или понижение показателя по сравнению с сопоставимым) считалась такая, когда $L < 0,01$. Статистически достоверная разница — при $L < 0,05$, статистически недостоверная — при $L \geq 0,05$.

Установлены следующие ранее неизвестные факты. Оказалось (табл. 1), что разница максимального давления в интестинальных и внутрисстеночных сосудах тонкой кишки статистически недостоверна, диастолическое давление оказалось более высоким во внутрисстеночных сосудах (имеется статистически достоверная существенная разница). Венозное давление во внутрисстеночных сосудах существенно выше уровня венозного давления в интестинальных венах, а пульсовое давление, артерио-венозный градиент по отношению к максимальному артериальному давлению, наоборот, в интестинальных сосудах значительно выше, чем во внутрисстеночных.

В итоге установлено существенное отличие в важнейших параметрах кровообращения в сосудах стенки кишки по сравнению с приводящими и отводящими сосудами брыжейки. Теоретически эта разница определяется высоким уровнем сопротивления в разветвленной сети интрамуральных сосудов. Кинетическая энергия систолического выброса выравнивает разницу в давлении во вне- и внутриорганным русле. Более высокое венозное давление определяет центропетальное направление венозного тока. Механизм венозного возврата окончательно не выяснен⁽⁹⁾. Наши исследования показали наличие существенного спада венозного давления с периферии к центру. Сравнительно низкий артерио-венозный градиент и высокое венозное давление во внутрисстеночных венах мы сопоставили с данными,

Таблица 1

Выборочные средние (\bar{X}), стандарты (S) и стандартные ошибки средних ($d_{\bar{X}}$) в мм рт. ст.) параметров кровяного давления в интестинальных сосудах (1) и во внутрисстеночных сосудах подслизистого слоя тонкой кишки (2)

Параметры кровяного давления	Сосуды	$\bar{X} \pm d_{\bar{X}}$	S	Параметры кровяного давления	Сосуды	$\bar{X} \pm d_{\bar{X}}$	S
Максимальное	1	95,8±4,0	23,6	Пульсовое	1	32,6±2,1	12,3
	2	111,4±4,5	26,4		2	18,1±1,3	7,6
Минимальное	1	63,2±3,1	18,2	Максимальное, венозное	1	68,75±3,9	22,8
	2	93,0±4,4	25,5		2	44,1±3,0	17,2
Венозное	1	27,1±2,0	11,7	Минимальное, венозное	1	36,2±2,9	17,1
	2	67,0±2,8	16,3		2	26,0±2,6	15,4

полученными, с помощью предложенной нами методики прямого наблюдения тока крови, окрашенной метиленовой синей, при трансиллюминации⁽³⁻⁶⁾. Сделано заключение о наличии прямых артерио-венозных анастомозов в этом русле. Наиболее существенным доказательством их наличия и функционирования является естественная инъекция вен подслизистого слоя вслед за инъекцией сопутствующих артерий до заполнения меченой красителем крови их производных ветвей, сосудов других слоев и капиллярной сети. Переход артериальной крови в вену объясняет и сравнительное повышение венозного давления, и снижение артерио-венозного градиента. Можно заключить, что поток по шунтам является механизмом венозного оттока.

При лигировании сосудов желудка и удалении его отмечено существенное повышение кровяного давления во внутрисстеночных и экстраорганных сосудах тонкой кишки. Иными словами, отключение крупного звена единой системы кровотока повышает интенсивность кровообращения в сохранных звеньях. Раздувание кишки значительно сказывается на кровообращении. Отмечена весьма значимая статистически достоверная разница кровяного давления в интестинальных ветвях до и после раздувания тонкой кишки. После раздувания всегда увеличивалось систолическое и диастолическое давление, наблюдалось статистически достоверное увеличение артерио-венозного градиента как по максимальному, так и по минимальному давлению. Увеличивалось также кровяное давление в ветвях первого порядка интестинальных сосудов — систолическое (статистически достоверно), артерио-венозный градиент по максимальному и минимальному давлению (весьма существенно). В этих случаях в отношении других параметров кровотока выявлена статистически недостоверная разница. Частичная окклюзия воротной вены сказывается лишь в повышении венозного давления во внутрисстеночных сосудах кишки (статистически достоверная разница). Кроме того, в этих сосудах снижается артерио-венозный градиент как по максимальному, так и по минимальному давлению (статистически достоверная разница).

Таким образом, регионарное кровообращение происходит по определенным закономерностям, и характер его меняется в патологических ситуациях.

Казанский государственный
институт усовершенствования врачей
им. В. И. Ленина

Поступило
21 XII 1973

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Методологические вопросы санитарной и медицинской статистики, А. М. Мерков, ред., «Наука», 1965. ² В. М. Омельченко, Анатомо-экспериментальное исследование артериальных сосудов желудка, тонкой и толстой кишок в связи с пластическими операциями на пищеводе. Автореф. докторской диссертации, Львов, 1966. ³ З. М. Сигал, В сборн. Проблемы морфологии нейротканевых и сосудистотканевых отношений, Казань, 1968, стр. 171. ⁴ З. М. Сигал, Прижизненная пигментная вазография желудка, Кандидатская диссертация, Казань, 1970. ⁵ З. М. Сигал, Матер. VI Поволжск. конфер. физиологов, биохим., фармакол. и морфологов, Чебоксары, 1973, стр. 321. ⁶ З. М. Сигал, Г. И. Лившиц, Стоматология, т. 50, № 5, 1972. ⁷ К. Я. Чупракова, Л. Л. Козьмина, Эксп. хирург. и анестезиол., т. 13, № 3, 43 (1968). ⁸ Peter A. L. Gaetgens, Pflügers, Arch., v. 316, № 2, 140 (1970). ⁹ H. Krug, L. Schlicher, Die Dynamik des venösen Rückstromes, Leipzig, 1960. ¹⁰ O. Lundgren, Acta physiol. scand., v. 303, 1 (1967). ¹¹ D. R. Richardson, B. W. Zweifach, Microvasc. Res., v. 2, № 4, 474 (1970). ¹² M. Shimizu, Tokyo Med. Call., v. 26, 5, 77 (1968). ¹³ B. Török, T. Karlinger, Zbl. chir., H. 48, 1976 (1957).