СФИНКТЕРОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ В АНАЛЬНОМ КАНАЛЕ В НОРМЕ

Шелыгин Ю.А., Фоменко О.Ю., Титов А.Ю.,
Веселов В.В., Белоусова С.В., Алешин Д.В.

ФГБУ «ГНЦК им. А.Н.Рыжих» Минздрава России,
(директор – д.м.н., профессор Ю.А.Шелыгин)
ГБОУ ДПО РМАПО Минздрава России, г. Москва
(ректор – д.м.н., академик РАН Л.К.Мошетьева)

В статье представлены нормативные величины давления в анальном канале в покое и при волевом сокращении анального жома для сфинктерометра манометрического типа S 4402 MSM фирмы «Про Медика ГмбХ», (Германия).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В исследование включены 73 пациента, госпитализированные в ГНЦК для удаления полипов ободочной кишки через колоноскоп. Согласно анкетированию, они не предъявляли жалоб на недержание кишечного содержимого (0 баллов по шкале анальной инконтиненции Wexner) и расстройство дефекации (0 баллов по шкале обструктивной дефекации ГНЦК им. А.Н.Рыжих). Мужчин было 28 (38,4%), средний возраст их составил $56,2 \pm 10,2$ лет, женщин – 45 (61,6%), средний возраст – $54,9 \pm 13,7$ лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ. У мужчин среднее давление в покое было равно $52,1 \pm 19,8$ мм рт. ст., максимальное давление в покое – $60,3 \pm 21,9$ мм рт. ст. При волевом сокращении среднее давление составило $118,2 \pm 41,5$ мм рт. ст., максимальное – $174,2 \pm 56,8$ мм рт. ст. У женщин получены следующие показатели: в покое среднее давление – $37,1 \pm 15,3$ мм рт.ст. и максимальное – $43,8 \pm 15,5$ мм рт. ст., при волевом сокращении среднее давление – $75,1 \pm 29,5$ мм рт. ст. и максимальное – $99,1 \pm 39,7$ мм рт. ст.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Получены нормативные показатели давления в анальном канале в покое и при волевом сокращении, необходимые для ориентировочной оценки функции анального жома с помощью сфинктерометра S 4402 MSM. Однако, для более подробного изучения функционального состояния запирающего аппарата прямой кишки с помощью этого прибора необходима разработка нового программного обеспечения.

[Ключевые слова: сфинктерометрия, запирающий аппарат прямой кишки, аноректальная манометрия]

NORMAL VALUES OF ANAL SPHINCTER PRESSURE MEASURED WITH NON-PERFUSION WATER SPHINCTEROMETER

Shelygin Y.A., Fomenko O.Y., Titov A.Y., Veselov V.V., Belousova S.V., Aleshin D.V.
State Scientific Centre of Coloproctology, Moscow, Russia

There are presented normal values of anal pressure at rest and squeezing measured with non-perfusion water sphincterometer S4402 by MSM ProMedico GmbH.

MATERIALS AND METHODS. 73 patients with colon adenomas before polypectomy underwent sphincterometry. All patients had no any complaints of fecal incontinence and outlet obstruction (0 points by Wexner incontinence scale and 0 points by outlet obstruction our clinic scale). Male were 28 (38,4%), average age $56,2 \pm 10,2$ years, female – 45 (61,6%), average age $54,9 \pm 13,7$ years.

RESULTS. Male normal values: average rest anal pressure – $52,1 \pm 19,8$ mm Hg, maximum rest anal pressure – $60,3 \pm 21,9$ mm Hg., average squeezing anal pressure – $118,2 \pm 41,5$ mm Hg, maximum squeezing anal pressure – $174,2 \pm 56,8$ mm Hg. Female normal values: average rest anal pressure – $37,1 \pm 15,3$ mm Hg. maximum rest anal pressure – $43,8 \pm 15,5$ mm Hg, average squeezing anal pressure – $75,1 \pm 29,5$ mm Hg, maximum squeezing anal pressure – $99,1 \pm 39,7$ mm Hg.

CONCLUSION. There were detected normal values of anal pressure at rest and squeezing to use in approximate assessment of anal sphincter function. To perform comprehensive evaluation with this sphincterometer, elaboration of new software is required.

[Key words: sphincterometry, anal sphincter, anorectal manometry]

Адрес для переписки: Фоменко Оксана Юрьевна, ФГБУ «ГНЦК им. А.Н.Рыжих» Минздрава России,
ул. Саляма Адиля, д. 2, Москва, 123423, тел.: 8 (499) 199-04-09, e-mail: info@gpnc.ru

ВВЕДЕНИЕ

Держание кишечного содержимого обеспечивается согласованным взаимодействием рецепторного аппарата чувствительной зоны прямой кишки и анального канала, проводящих нервных путей, спинного и головного мозга с мышечными струк-

турами наружного и внутреннего сфинктера [16]. Давление, создаваемое запирающим аппаратом прямой кишки в покое, обусловлено тонической активностью как гладкой мускулатуры внутреннего сфинктера, так и поперечнополосатых мышц наружного сфинктера. При этом на 70-80% оно определяется работой внутреннего сфинкте-

ра и только на 20-30% обеспечивается волокнами наружного сфинктера [27,32]. В то же время волевое сокращение анального жома производится, в основном, поперечнополосатыми мышцами наружного сфинктера и тазового дна.

Объективная оценка функционального состояния запирающего аппарата прямой кишки необходима, прежде всего, для выявления механизма анальной инконтиненции и выбора метода ее коррекции. Кроме того, она нужна для сравнения эффективности и безопасности тех или иных методов лечения различных заболеваний прямой кишки и анального канала. Наиболее распространенным методом изучения функции анального жома в России является сфинктерометрия. Данный метод позволяет оценивать суммарную сократительную активность наружного и внутреннего сфинктеров заднего прохода. Величина тонического напряжения в большей степени характеризует внутренний сфинктер. При волевом сокращении оценивается сократительная активность поперечнополосатых мышц наружного сфинктера и тазового дна. Недостатком этого метода является невозможность оценивать долю участия в тоническом напряжении внутреннего и наружного сфинктера.

Приоритет в исследовании сфинктеров заднего прохода принадлежит Вишневскому А.В., впервые использовавшему баллонный способ регистрации давления для изучения функционального состояния прямой кишки и ее запирающего аппарата [5]. В последующие годы для оценки тонуса и силы сокращения сфинктеров был создан ряд аппаратов (сфинктерометров), которые по принципу устройства можно разделить на механические и баллонные (манометрические) [7,10,12,28]. В середине прошлого века в клинической практике использовался сфинктерометр Аминова А.М., выполненный в виде оливы со стержнем, к концу которого подвешивались гирьки или безменные весы [1]. Также, к группе механических сфинктерометров можно отнести устройства, принцип действия которых основан на трансформации механического усилия сфинктеров в электрический сигнал [2,3,8,12,15]. В течение многих лет в лаборатории клинической патофизиологии ФГБУ «ГНЦК им. А.Н.Рыжих» Минздрава России сфинктерометрия выполнялась на тоносфинктерометре, выполненном в виде отдельного блока микропроцессорного комплекса «Лоза-10». Принцип действия тоносфинктерометра тензометрический, т. е. преобразование усилия сфинктера в электрический сигнал осуществлялось с помощью пьезоэлемента. Аппарат был оснащен микропроцессором и запоминающим устройством, обеспечивающим фиксацию значений тонического напряжения сфинктерного аппарата в

покое и максимального усилия при волевом сокращении по оси 3-9 и 6-12 часов. Однако, учитывая то, что данная модель сфинктерометра была научной разработкой в рамках диссертационной работы и не имела соответствующих регистрационных удостоверений и разрешений на использование в медицинской практике, применение аппарата для экспертной клинической диагностики прекращено в 2013 году.

Баллонные сфинктерометры основаны на определении давления внутри баллона, который заполняется водой или воздухом, соединяется с измерительным устройством и вводится в анальный канал [6,9,23,24,28]. Альтернативой является аноректальная манометрия с помощью перфузионных катетеров, которая с успехом применялась большинством исследователей в прошлом веке и используется в 21 веке [4,13,14,18-22,25,29-31]. Однако, по сравнению со сфинктерометрией, она занимает больше времени и существенно дороже. В настоящее время в России зарегистрированы два прибора, которые могут выполнять функцию сфинктерометра с оценкой тонуса и волевых сокращений анальных сфинктеров методом водной манометрии неперфузионным датчиком. Первый представляет из себя многофункциональный манометрический комплекс WPM Solar (MMS, Голландия), который может выполнять функцию сфинктерометра с помощью неперфузионных датчиков водного наполнения и имеет дополнительные возможности БОС-терапии. И второй прибор, зарегистрированный непосредственно как сфинктерометр – модель S 4402 MCM фирмы «Про Медика Гмбх», Германия. По данным производителя прибора, при помощи сфинктерометра возможно проведение следующих измерений: при помощи анальных датчиков – тонуса и силы волевого сокращения сфинктеров заднего прохода, и при помощи вагинальных датчиков – оценка состояния мускулатуры тазового дна.

Вместе с тем, у нас вызвали сомнения достоверность нормативных показателей, приведенных в руководстве по эксплуатации (Табл. 1).

Таблица 1. Нормы сфинктерометрии у 20 добровольцев

Параметр	Женщины	Мужчины
Тонус, мм рт. ст.	40-60	60
Сила сокращения, мм рт. ст.	100	150

В связи с этим, целью нашей работы было определение нормативных показателей давления в анальном канале в покое и при волевом сокращении на сфинктерометре S 4402 MCM.

Таблица 2. Нормальные показатели при использовании сфинктерометра S4402 (MSM, Германия) по данным ФГБУ «ГНЦК им. А.Н.Рыжих» Минздрава России

Пол	Возраст (лет)	Давление в покое (мм рт. ст.)		Давление при волевом сокращении (мм рт. ст.)	
		Среднее	Максимальное	Среднее	Максимальное
Мужчины, n=28	56,2±10,2	52,1±19,8	60,3±21,9	118,2±41,5	174,2±56,8
Женщины, n=45	54,9±13,7	37,1±15,3	43,8±15,5	75,1±29,5	99,1±39,7

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В период с июня по декабрь 2015 года в исследование включены 73 пациента, госпитализированные в клинику для эндоскопического удаления доброкачественных полипов ободочной кишки. Критерием включения являлось отсутствие по данным анкетирования жалоб на недержание кишечного содержимого (0 баллов по шкале инконтиненции Wexner) [26] и нарушения дефекации (0 баллов по шкале оценки степени нарушения эвакуаторной функции ГНЦК им. А.Н.Рыжих) [17]. Критерием невключения в исследование являлась локализация полипов в прямой кишке, а также перенесенные операции на прямой кишке и анальном канале в анамнезе. Среди обследованных мужчин было 28 (38,4%), средний возраст составил 56,2±10,2 лет, женщин – 45 (61,6%), средний возраст – 54,9±13,7 лет.

Сфинктерометрия выполнялась накануне эндоскопического вмешательства. Методика проводилась следующим образом. Больной укладывался на кушетке в положении «лежа на боку с согнутыми в коленях ногами». Специальной подготовки к исследованию, кроме естественной дефекации в день исследования не требовалось. В случае отсутствия самостоятельного стула пациент использовал фосфатную микроклизму, что обеспечивало адекватную подготовку к исследованию. Перед введением в анальный канал на датчик одевался латексный баллончик. Датчик вводился на глубину 4,0–5,0 см. Запись данных производили через 3–4 минуты после введения – время, необходимое для адаптации больного к исследованию и затухания анального рефлекса, вызванного введением датчика.

Для количественной оценки на данном приборе мы использовали показатели только тонического напряжения и волевого сокращения. Возможности прибора позволяют оценивать показатели минимального, среднего и максимального давления в анальном канале в покое и при используемых тестах. Однако, для нас традиционно представляют наибольший интерес значения максимального давления, так как при сфинктерометрии, которая использовалась в лаборатории клинической патофизиологии ФГБУ «ГНЦК им. А.Н.Рыжих» с 1977 года рассчитывались именно эти параметры (11).

РЕЗУЛЬТАТЫ

У мужчин среднее давление в покое было равно 52,1±19,8 мм рт. ст., максимальное давления в покое – 60,3±21,9 мм рт. ст. У женщин аналогичные показатели были ниже и составили 37,1±15,3 и 43,8±15,5 мм рт. ст., соответственно.

Подобным образом отличались и показатели давления при волевом сокращении – у мужчин они были выше. Так, среднее давление при волевом сокращении у мужчин составило 118,2±41,5 мм рт. ст., максимальное – 174,2±56,8 мм рт. ст., в то время как у женщин соответствующие характеристики давления были равны 75,1±29,5 мм рт. ст. и 99,1±39,7 мм рт. ст., соответственно (Табл. 2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Получены нормативные величины давления в анальном канале в покое и при волевом сокращении, необходимые для изучения функции анального жома с помощью сфинктерометра S 4402 MSM фирмы «Про Медика Гмбх». Важно отметить, что проведение методики занимает, в среднем, 5–7 минут, с учетом времени на привыкание к датчику, и не требует дорогостоящих расходных материалов. Данный метод может быть рекомендован для использования в практических целях в колопроктологической практике.

Однако, существенным ограничением является возможность количественной оценки только показателей давления в покое и при волевом сокращении. Для более детального исследования функционального состояния запирающего аппарата прямой кишки необходимы результаты таких тестов как кашлевая проба, проба с напряжением передней брюшной стенки, тест на выносливость и проба с натуживанием, а также вычисление градиента волевого сокращения, т. е. разницы между максимальным усилием сфинктера при произвольном сокращении и его тоническим напряжением. Теоретически, с помощью данного сфинктерометра возможна количественная оценка описанных функциональных проб. Однако, для реализации этого потенциала необходима разработка нового программного обеспечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аминев А.М., Вайнриб М.А., Коньков Л.С. Об измерении силы сфинктера прямой кишки. Сборник работ: Элементы проктологии, Куйбышев. – 1956. – с. 102-109.
2. Вайнриб М.А. Аппарат для исследования сфинктера прямой кишки. Тезисы докладов студенческой научной конференции Куйбышевского медицинского института. – 1948. – с. 66-67.
3. Вайсфельд О.И. Об исследовании сократительной способности анального сфинктера при выпадении. Вестник хирургии им. Грекова. – 1959. – 82 (2). – с. 114-115.
4. Воробьев Г.И., Шельгин Ю.А., Подмаренкова Л.Ф. и соавт. Роль профилометрии в выборе метода лечения анальной трещины. Колопроктология. – 2010. – № 3 (25). – с. 14-18.
5. Дульцев Ю.В., Саламов К.Н. Анальное недержание. М. – Медицина, 1993. – с. 42.
6. Канделис Б.Л. Объективная оценка функции анального сфинктера при помощи сфинктерометрии. Материалы 4-й конференции по изобретениям и рационализации в медицине. – Л., 1973. – с. 106-109.
7. Мальшев Ю.Н. Сфинктерометрия и ее роль в оценке состояния замыкающего аппарата прямой кишки. Тезисы 26-й научной сессии Куйбышевского медицинского института. – 1967. – с. 202-203.
8. Назаров Л.У., Терлецкий В.А. Способ исследования функции анального сфинктера. Бюллетень изобретений и товарных знаков. – М., 1965. – 7 – с. 90.
9. Тимербулатов В.М., Вялых М.Л., Смакаев Р.У. и соавт. Способ измерения сократительной активности анального сфинктера и устройство для его осуществления. Авторское свидетельство № 1503738. – 1988.
10. Топлагалцян Ф.Б., Акопян Э.Б., Дивтян А.Г. Аппарат для исследования функции анального сфинктера. Тезисы докладов 2-й Всесоюзной конференции «Проблемы проктологии». – Ереван. – 1981. – с. 125-126.
11. Тупикова А.П., Подмаренкова Л.Ф., Большова Л.П. и соавт. Устройство для исследования функции анального жома. Республиканский сборник изобретений и рационализаторских предложений медицинских вузов и НИИ МЗ РСФСР. – 1979. – с. 114.
12. Тупикова А.П., Рослякова А.З., Большова Л.П. и соавт. Способ дифференцированного исследования мышц анального жома. Республиканский сборник изобретений и рационализаторских предложений медвузов и НИИ МЗ РСФСР. – М. – 1979. – с. 115.
13. Фоменко О.Ю., Подмаренкова Л.Ф. Оценка ректоанального ингибиторного рефлекса методом перфузионной манометрии (обзор литературы). Функциональная диагностика. – 2013. – № 1. – с. 120-127.
14. Фоменко О.Ю., Подмаренкова Л.Ф., Титов А.Ю. и соавт. Алгоритм исследования нарушений запирающего аппарата прямой кишки при функциональной недостаточности анального сфинктера. Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2009. – № 4. – с. 62-68.
15. Худошин В.А., Тимофеев В.К., Фисанович Т.И. Устройство для исследования сфинктеров прямой кишки. – Авторское свидетельство № 1158168.
16. Шельгин Ю.А. Справочник по колопроктологии. М: Литера, 2012. – с. 191-193.
17. Шельгин Ю.А., Бирюков О.М., Титов А.Ю. и соавт. Существуют ли предикторы результатов хирургического лечения ректоцеле? Колопроктология. – 2015. – 1 (51). – с. 64-69.
18. Azpiroz F., Enck P., Whitehead W.E. Anorectal functional testing: review of collective experience. Am. J. Gastroenterol. – 2002; 97: 232-40.
19. Barnett J.L., Hasler W.L., Camilleri M. American Gastroenterological Association medical position statement on anorectal testing techniques. Gastroenterology. – 1999; 116: 732-60.
20. Bharucha A., Feuerhak K., Stroetz R. et al. A Novel Portable device to measure anorectal pressures: Comparison with High Resolution Manometry. AGA. – Abstract. – 2006. – p. 83.
21. Carrington E.V., Brokjaer A., Craven H. et al. Traditional measures of normal anal sphincter function using high-resolution anorectal manometry (HRAM) in 115 healthy volunteers. Neurogastroenterol. Motil. – 2014 May; 26 (5):625-35.
22. Gundling F., Seidl H., Scalercio N. et al. Influence of gender and age on anorectal function: normal values from anorectal manometry in a large caucasian population. Digestion. – 2010; 81: 207-13.
23. Haadem K., Dahlstrom J., Ling L. Maximum anal sphincter strength measured by the solid sphere test and anal pressure profiles. Eur. J. Surg. – 1992. – 158. – 9. – 499-502.
24. Hiltunen K.M., Matikainen M. Simplified solid sphere test to investigate anal sphincter strength in patients with anorectal diseases. Dis. Colon Rectum. – 1994. – 37. – 6. – 564-7.
25. Jones M.P., Post J., Crowell M.D. High-resolution manometry in the evaluation of anorectal disorders: a simultaneous comparison with waterperfused manometry. Am. J. Gastroenterol. – 2007; 102: 850-855.
26. Jorge J.M., Wexner S.D. Etiology and management

- of fecal incontinence. *Dis Colon Rectum*. – 1993. – v. 36. – № 1. – p. 77-97.
27. Lestar B., Penninckx F., Rigauts H. et al. The internal anal sphincter can not close the anal canal completely. *Int. J. Colorectal Dis.* – 1992. – 7. – 3. – 159-61.
28. Ling L., Malmfred S., Thesleff P. Solid-sphere test for examination of anal sphincter strength. *Scand. J. Gastroenterol.* – 1984. – 19. – 7. – 960-4.
29. Noelting J., Ratnapli S.K., Bharucha A.E. et al. Normal values for high-resolution anorectal manometry in healthy women: effects of age and significance of rectoanal gradient. *Am. J. Gastroenterol.* – 2012; 107: 1530-1536.
30. Rao S.S., Azpiroz F., Diamant N. et al. Minimum standards of anorectal manometry. *Neurogastroenterol. Motil.* – 2002; 14: 553-9.
31. Rao S.S., Hatfield R., Soffer E. et al. Manometric tests of anorectal function in healthy adults. *Am. J. Gastroenterol.* – 1999; 94: 773-783.
32. Yoo S.Y., Bae K.S., Kang S.J. et al. How important is the role of the internal anal sphincter in fecal continence? An experimental study in dogs. *J. Pediatr. Surg.* – 1995. – 30. – 5. – 687-91.