

© С.Х.Аль-Шукри, С.Ю.Боровец, А.М.Курнаков, А.С.Аль-Шукри, Е.С.Невинович, 2013
УДК 616.65-007.61-006.6-07:615.837.3

*С.Х. Аль-Шукри¹, С.Ю. Боровец¹, А.М. Курнаков¹, А.С. Аль-Шукри¹,
Е.С. Невирович¹*

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ КРОВОТОКА ПРИ ТРАНСРЕКТАЛЬНОМ УЛЬТРАЗВУКОВОМ ИССЛЕДОВАНИИ С ДОППЛЕРОГРАФИЕЙ У БОЛЬНЫХ С ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ГИПЕРПЛАЗИЕЙ И РАКОМ ПРОСТАТЫ

S.Kh. Al-Shukri, S.Yu. Borovetz, A.M. Kurnakov, A.S. Al-Shukri, E.S. Nevirovich
COMPARATIVE EVALUATION OF BLOOD FLOW STATE AT TRANSRECTAL
ULTRASONOGRAPHY WITH DOPPLEROGRAPHY IN PATIENTS WITH
BENIGN HYPERPLASIA AND PROSTATE CANCER

¹Кафедра урологии Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова, Россия.

РЕФЕРАТ

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ. Изучить роль трансректального ультразвукового исследования (ТРУЗИ) с использованием доплерографии при планировании биопсии простаты с целью повышения эффективности дифференциальной диагностики заболеваний предстательной железы. **ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ.** В урологическом отделении с 2010 по 2011 г. было проведено 98 биопсий предстательной железы. С целью выявления приоритетных для биопсии зон предстательной железы всем больным перед биопсией выполнялось доплерографическое исследование сосудов предстательной железы. **РЕЗУЛЬТАТЫ.** Использование доплерографии при ТРУЗИ позволило выявить достоверные различия показателей кровотока в предстательной железе у больных раком и доброкачественной гиперплазией простаты. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Применение ТРУЗИ с доплерографией позволяет выявить зоны усиления кровотока в предстательной железе. Использование доплерографии при планировании биопсии повышает эффективность данного метода исследования.

Ключевые слова: предстательная железа, ТРУЗИ, доплерография, биопсия.

ABSTRACT

THE AIM. To study role of transrectal ultrasonography (TRUS) with Doppler sonography in planning prostate biopsy to increase the efficiency of the differential diagnosis of diseases of the prostate. **PATIENTS AND METHODS.** In urologic department since 2010 to 2011 year 98 prostate gland biopsies were performed. All patients before biopsy were performed prostate gland vessels Doppler sonography to find out prostate gland zones priority for biopsy. **RESULTS.** Use of Doppler sonography at TRUS revealed significant differences of bloodstream factors in prostate gland between patients with cancer and patients with benign prostate hyperplasia. **CONCLUSION.** Use of Doppler sonography provides to reveal blood flow enhancement zones in prostate gland. Use of Doppler sonography at biopsy planning increase efficacy of this diagnostic method.

Key words: prostate gland, TRUS, Doppler sonography, biopsy.

ВВЕДЕНИЕ

Рак предстательной железы (РПЖ) является одним из наиболее часто встречающихся злокачественных новообразований у мужчин среднего и пожилого возраста [1]. По темпам прироста заболеваемости РПЖ заметно опережает злокачественные опухоли других локализаций [2]. Среди различных регионов России максимальные показатели частоты встречаемости заболеваний

предстательной железы на 100 000 взрослого мужского населения были отмечены в Москве (4611,6) и Санкт-Петербурге (3808,1) [2]. Трансректальное ультразвуковое исследование (ТРУЗИ) занимает важное место в диагностике заболеваний предстательной железы благодаря невысокой стоимости данного метода исследования, отсутствию риска для здоровья пациента (прежде всего – отсутствие лучевой нагрузки). Кроме того, ТРУЗИ обеспечивает возможность прицельного выполнения биопсии предстательной железы – ключевого этапа в диагностике заболеваний предстательной железы

Курнаков А.М. 197089, Санкт-Петербург, ул. Л. Толстого, д. 17, СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова, корп. 54, кафедра урологии.
Тел.: (812) 234-19-54, E-mail: kurnakov_a@mail.ru

Таблица 1

Клинико-лабораторные показатели у больных ДГПЖ и РПЖ

Клинико-лабораторные показатели	ДГПЖ, n=54(55,1%), X±SD	РПЖ, n=44(44,9%), X±SD	t	p
Средний возраст, лет	64,1±8,4	64,6±1,6	2,18	0,54
Средний уровень ПСА, нг/мл	6,96±8,21	17,90±5,05	2,29	0,03
Средний объем простаты, см ³	59,9 ± 4,4	55,3± 4,4	0,74	0,46
Относительная плотность ПСА, нг/мл/см ³	0,12± 0,02	0,45±0,05	4,29	0,00

Таблица 2

Пиковая систолическая скорость кровотока в апикальном отделе предстательной железы у больных аденомой и раком простаты

Показатели пиковой систолической скорости кровотока, см/с	Диагноз		t	p
	ДГПЖ, X±SD	РПЖ, X±SD		
Латеральная зона апикального отдела левой доли простаты	12,13±0,58 (n=41)	11,25±0,76 (n=32)	0,94	0,35
Медиальная зона апикального отдела левой доли простаты	11,31±0,59 (n=44)	11,38±0,63 (n=36)	2,22	0,03
Латеральная зона апикального отдела правой доли простаты	10,65±0,60 (n=50)	11,10±0,59 (n=28)	0,53	0,60
Медиальная зона апикального отдела правой доли простаты	13,00±0,89 (n=42)	11,37±0,67 (n=35)	1,26	0,21

[3]. В то же время, по данным многих авторов, диагностическая точность метода требует значительного усовершенствования. Обладая высокой чувствительностью (от 71 до 92% для карциномы простаты и от 60 до 85% для субклинических стадий болезни), специфичность ТРУЗИ колеблется в пределах от 49 до 79% и имеет прогностическое значение только в 30% случаев [4]. Примерно у 15% больных рак предстательной железы (РПЖ) не удастся визуализировать даже при тщательно проведенном ТРУЗИ в режиме «серой зоны» [3]. В том числе и по этой причине на долю локализованных форм РПЖ, когда возможно проведение радикального лечения, приходится только 31,5% всех выявленных случаев болезни [2]. В последнее десятилетие диагностические возможности ТРУЗИ значительно увеличились с появлением методик ультразвуковой ангиографии. Сочетание ТРУЗИ и энергетического доплеровского исследования, позволяющего визуализировать сосудистый рисунок предстательной железы, помогает выявить зоны усиленного кровотока, в которых более вероятно развитие злокачественного новообразования, в связи с чем эти зоны являются «мишенью» для пункционной биопсии [5].

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В основу проведенного исследования положены результаты обследования и лечения 98 пациентов с заболеваниями предстательной железы, находившихся в урологическом отделении НУЗ Дорожной клинической больницы ОАО «РЖД» в период с 2010 по 2011 г. Всем больным выполняли трансректальную мультифокальную биопсию предстательной железы. Показаниями к проведению биопсии являлось повышение уровня ПСА выше

4 нг/мл, повышение относительной плотности простатоспецифического антигена (ПСА) в плазме крови выше 0,15 нг/мл/см³, обнаружение очаговых изменений в ткани предстательной железы при пальцевом ректальном исследовании и ТРУЗИ или сочетание вышеперечисленных факторов. Ультразвуковое исследование больных проводили на аппарате «AlokaSSD-10alfa» с биплановым ректальным датчиком с частотой 12–14 МГц. Забор материала проводился с помощью биопсийного пистолета «Grizzly» под ультразвуковым контролем по стандартной методике из 12 точек. С целью выявления приоритетных зон для биопсии предстательной железы всем больным предварительно выполняли доплерографическое исследование сосудов предстательной железы. Характеристика кровотока предстательной железы проводилась с учетом анатомического строения предстательной железы (в базальном, срединном и апикальном отделах), симметричности кровотока (в правой и левой долях предстательной железы) и локализации патологического процесса (в латеральной и медиальной зоне) [6]. Оценка показателей кровотока производили с помощью цветового доплеровского картирования при ТРУЗИ в 12 стандартных точках, соответствующих точкам биопсийных вколов. Принцип данного метода основывается на регистрации скорости движения крови на основании отраженного сигнала, его кодировки, наложения на двухмерное черно-белое изображение. Проводилась оценка спектра доплеровского сдвига частот по общепринятой методике с определением количественных характеристик доплеровского спектра. Количественно оценивали следующие показатели: пиковая линейная скорость кровотока, диастолическая скорость кровотока, средняя

Таблица 3

**Показатели диастолической скорости кровотока в апикальном отделе
предстательной железы у больных ДГПЖ и РПЖ**

Диастолическая скорость кровотока, см/с	Диагноз		t	p
	ДГПЖ, X±SD	РПЖ, X±SD		
Латеральная зона апикального отдела левой доли простаты	3,56±0,27 (n=40)	3,52±2,40 (n=32)	1,48	0,14
Медиальная зона апикального отдела левой доли простаты	4,45±0,39 (n=42)	3,93±0,96 (n=36)	0,96	0,34
Латеральная зона апикального отдела правой доли простаты	2,74±0,25 (n=41)	3,71±0,35 (n=34)	2,29	0,03
Медиальная зона апикального отдела правой доли простаты	4,13±0,30 (n=49)	3,61±0,35 (n=27)	1,07	0,29

Таблица 4

**Показатели средней скорости кровотока в центральной зоне
предстательной железы при ДГПЖ и РПЖ**

Средняя скорость кровотока, см/с	Диагноз		t	p
	ДГПЖ, X±SD	РПЖ, X±SD		
Латеральная зона срединного отдела левой доли простаты	6,37±0,34 (n=49)	6,46±0,48 (n=33)	0,15	0,88
Медиальная зона срединного отдела левой доли простаты	7,43±0,32 (n=49)	6,41±0,53 (n=32)	1,76	0,08
Латеральная зона срединного отдела правой доли простаты	6,21±0,40 (n=47)	7,16±0,59 (n=36)	1,40	0,17
Медиальная зона срединного отдела правой доли простаты	7,88±0,29 (n=48)	6,91±0,51 (n=32)	1,77	0,08

скорость кровотока, отношение систолической к диастолической скорости кровотока, объемная скорость кровотока, пульсационный индекс, индекс резистентности, объемная скорость кровотока [7].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Средний возраст пациентов, больных доброкачественной гиперплазией предстательной железы (ДГПЖ) и РПЖ, достоверно не различался – от 43 до 91 года ($65 \pm 1,7$) и от 43 до 84 лет ($64 \pm 1,3$) соответственно. Уровень ПСА был достоверно выше у больных с РПЖ, чем при ДГПЖ – $22,5 \pm 2,6$ и $5,7 \pm 0,6$ нг/мл соответственно. Объем предстательной железы в группах пациентов, страдающих РПЖ и ДГПЖ, достоверно не различался. Уровень относительной плотности ПСА был достоверно выше у пациентов при РПЖ, чем при ДГПЖ. Основные клиничко-лабораторные показатели у больных с ДГПЖ и РПЖ представлены в табл. 1.

При сравнительной оценке состояния кровотока у больных с РПЖ и ДГПЖ выяснили, что пиковая систолическая скорость кровотока в медиальной зоне апикального отдела левой доли простаты была достоверно выше при злокачественных новообразованиях простаты, чем при доброкачественных – $11,38 \pm 0,63$ и $11,31 \pm 0,59$ см/с соответственно ($p=0,03$). Достоверные различия пиковой систолической скорости кровотока в базальном и срединном отделах предстательной железы отсутствовали ($p>0,10$; табл. 2).

При сравнении показателей скорости кровотока оказалось, что диастолическая скорость была достоверно выше в латеральной зоне апикального отдела предстательной железы у больных с РПЖ,

чем при ДГПЖ – $3,71 \pm 0,35$ и $2,74 \pm 0,25$ см/с соответственно ($p=0,03$). Диастолическая скорость кровотока в базальном и срединном отделах предстательной железы у больных с РПЖ и ДГПЖ достоверно не различалась ($p>0,10$). Эти сведения приведены в табл. 3.

Средняя скорость кровотока в медиальных зонах центральной зоны предстательной железы была несколько выше у больных с ДГПЖ, чем у пациентов, страдающих РПЖ ($p=0,08$; табл. 4).

В группе больных с РПЖ значения пульсационного индекса оказались достоверно выше в латеральной зоне базального отдела предстательной железы сравнительно с аналогичным показателем у больных с ДГПЖ – $1,73 \pm 0,25$ и $1,23 \pm 0,57$ соответственно ($p=0,02$). При этом достоверных различия показателей пульсационного индекса в центральном и апикальном отделах простаты не было ($p>0,10$; табл. 5).

При сопоставлении значений индекса резистентности и соотношения систолической и диастолической скоростей кровотока у больных раком и аденомой простаты достоверные различия отсутствовали ($p>0,10$). При ДГПЖ и РПЖ объемная скорость кровотока в базальном и срединном отделах предстательной железы также достоверно не различалась ($p>0,10$).

В табл. 6 приведены сведения о показателях объемной скорости кровотока в апикальных отделах простаты у больных с ДГПЖ и РПЖ. Оказалось, что значение данного показателя в латеральной зоне апикального отдела правой доли простаты было достоверно выше в группе пациентов, страдающих ДГПЖ, по сравнению с группой пациентов

Таблица 5

Показатели пульсационного индекса в центральной зоне предстательной железы у больных с ДГПЖ и РПЖ

Пульсационный индекс	Диагноз		t	p
	ДГПЖ, X±SD	РПЖ, X±SD		
Латеральная зона срединного отдела левой доли простаты	1,40±0,81 (n=49)	1,58±0,18 (n=33)	1,02	0,31
Медиальная зона срединного отдела левой доли простаты	1,40±0,81 (n=49)	1,43±0,12 (n=32)	1,24	0,22
Латеральная зона срединного отдела правой доли простаты	1,34±0,10 (n=47)	1,66±0,31 (n=36)	1,09	0,28
Медиальная зона срединного отдела правой доли простаты	1,23±0,57 (n=48)	1,73±0,25 (n=32)	2,36	0,02

Таблица 6

Показатели объемной скорости кровотока в апикальном отделе предстательной железы у больных с ДГПЖ и РПЖ

Показатель объемной скорости кровотока, мл/мин	Диагноз		t	p
	ДГПЖ, X±SD	РПЖ, X±SD		
Латеральная зона апикального отдела левой доли простаты	704,8±48,0 (n=41)	700,2±63,2 (n=31)	0,06	0,95
Медиальная зона апикального отдела левой доли простаты	808,4±56,8 (n=44)	678,3±73,7 (n=34)	1,42	0,16
Латеральная зона апикального отдела правой доли простаты	799,9±48,5 (n=50)	618,5±60,3 (n=28)	2,37	0,02
Медиальная зона апикального отдела правой доли простаты	790,3±39,9 (n=42)	700,4±45,9 (n=35)	1,42	0,16

при раке простаты – $799 \pm 48,5$ и $618 \pm 60,3$ мл/мин соответственно ($p=0,02$). В остальных зонах апикального отдела достоверных различий значений этого показателя выявлено не было ($p>0,10$).

ОБСУЖДЕНИЕ

При сравнении состояния кровотока в группах больных с ДГПЖ и РПЖ достоверно различались пиковая систолическая и диастолическая скорость кровотока, средняя скорость кровотока, пульсационный индекс и объемная скорость кровотока. Индекс резистентности, соотношения пиковой и диастолической скоростей кровотока достоверно не различались. В группе больных раком простаты достоверно более высокими были пиковая систолическая скорость кровотока, диастолическая скорость кровотока и пульсационный индекс. В группе больных с ДГПЖ достоверно выше была объемная скорость кровотока и несколько выше – средняя. При сравнении показателей в этих группах достоверные различия касались преимущественно латеральных и медиальных зон апикального отдела предстательной железы.

Суммируя полученные данные, следует отметить, что в группах больных с ДГПЖ и РПЖ выявлены достоверные различия преимущественно показателей скорости кровотока предстательной железы. Локальное усиление кровотока у больных с РПЖ имело место преимущественно в латеральных отделах простаты, а при ДГПЖ – в медиальных ее отделах. Такое совпадение локализации зон с усилением кровотока нозологическому процессу имеет патогенетическое обоснование [9, 10]. Так, известно, что при ДГПЖ гиперплазии подверга-

ется, прежде всего, зона парауретральных желез, тогда как при раке простаты очаговые изменения в 65–70% случаев затрагивают периферические отделы предстательной железы [11–13]. В связи с этим биопсию предстательной железы целесообразно выполнять с учетом предварительно полученных сведений о показателях кровотока предстательной железы, полученных с помощью доплерографического исследования, а именно, в обязательном порядке производить биопсийные вколы в участках предстательной железы с более интенсивным кровотоком, что приведет к повышению результативности биопсии. Полученные нами данные согласуются с результатами других авторов [14].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Показатели скорости кровотока у больных с РПЖ и ДГПЖ достоверно различаются.
2. При РПЖ усиление кровотока имеет место преимущественно в латеральных отделах предстательной железы, а при ДГПЖ – в медиальных, что необходимо учитывать при дифференциальной диагностике этих болезней.
3. Применение ТРУЗИ с доплерографией на этапе планирования биопсии предстательной железы целесообразно для определения приоритетных зон биопсийных вколов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аль-Шукри СХ, Ткачук ВН. Опухоли мочеполовых органов. СПб., 2000; 309
2. Аполихин ОИ, Сивков АВ. Анализ уронефрологической заболеваемости в Российской Федерации по данным официальной статистики. М., 2011

3. Воробьев АВ, Крживицкий ПИ. Перспективы профилактики, диагностика и стадирование рака предстательной железы. *Практическая онкология* 2008; 9(2)
4. Waterhouse RL, Resnick MI. Applications of prostate ultrasonography. *Aust N Z J Surg* 1991; (61) 332–339
5. Аляев ЮГ, Чалый МЕ, Синицын ВЕ, Григорян ВА. Эхо-доплерография в урологии. М., 2007; 153
6. Mc Neal JE. The zonal anatomy of the prostate. *Prostate* 1981; (2): 35-49
7. Goldberg BB. *Diagnostic ultrasound*. New York., 1998; 787-862
8. Riclcards D. Colour Doppler ultrasound of the prostate gland. *Prospectives* 1993; 3 (4): 1-4
9. Аляев ЮГ, Локшин КЛ. Допплерографическая характеристика предстательной железы при ее гиперплазии. *Урология* 2001; (1) 10-14
10. Гогуа НВ. *Ультразвуковая диагностика заболеваний предстательной железы у пациентов старше 70 лет*: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2006; 21
11. Александров ВП, Карелин МИ. *Рак предстательной железы*. СПб., 2004; 146
12. Newman JS. Prostate cancer: diagnosis with color Doppler sonography with histologic correlation of each biopsy site. *Radiology* 1995; 195(1): 86-90
13. Patel U. The diagnostic value of colour Doppler flow in the peripheral zone of the prostate, with histological correlation. *Urology* 1994; 74 (5): 590-595
14. Говоров АВ. *Оптимизация трансректальной биопсии простаты в диагностике рака предстательной железы*: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2002; 34

Поступила в редакцию 10.01.2013 г.

Принята в печать 21.01.2013 г.