

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.08.015

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2019.08.015>

不同年龄段初产妇不同分娩方式后盆底肌力的变化

才越, 马晓莉, 杨青, 张晶

(秦皇岛市妇幼保健院产科, 河北 秦皇岛 066000)

[摘要] 目的: 分析不同年龄段初产妇不同分娩方式后盆底肌力的变化及临床意义。方法: 以2016年8月至2018年8月秦皇岛市妇幼保健院收治的160例初产妇为研究对象, 比较无保护接生及传统接生初产妇产后6周盆底肌力变化, 并观察不同年龄段无保护接生初产妇及传统接生初产妇盆底肌力变化情况。结果: 无保护接生初产妇年龄、BMI、文化程度、职业、产程及新生儿体重与传统接生初产妇相比差异无统计学意义($P>0.05$); 无保护接生组盆底肌力强度评分、前静息状态、最大收缩力、持续收缩力、后静息状态均较传统接生组明显高, 差异有统计学意义($P<0.05$); 23~30岁无保护接生初产妇产后6周盆底肌力明显优于<23岁、>30岁初产妇, 差异有统计学意义($P<0.05$); 且23~30岁传统接生初产妇产后6周盆底肌力明显优于<23岁、>30岁初产妇, 差异有统计学意义($P<0.05$)。结论: 年龄、分娩方式均影响初产妇盆底肌力, 年龄<23岁或>30岁初产妇产后盆底肌力降低更为明显, 而无保护接生初产妇产后盆底肌力明显改善, 或可建议为<23岁或>30岁初产妇行无保护接生分娩。

[关键词] 盆底肌力; 初产妇; 无保护接生; 传统接生; 年龄

Changes of pelvic floor muscle strength in primiparas in different ages after different delivery modes

CAI Yue, MA Xiaoli, YANG Qing, ZHANG Jing

(Department of Obstetrics, Qinhuangdao Maternal and Child Health Hospital, Qinhuangdao Hebei 066000, China)

Abstract **Objective:** To analyze the changes and clinical significance of pelvic floor muscle strength in primiparas in different age levels after different delivery modes. **Methods:** A total of 160 primiparas who were admitted to the hospital from August 2016 to August 2018 were enrolled in this study. The changes of pelvic floor muscle strength were compared in primiparas of unprotected delivery and traditional delivery at 6 weeks after delivery. Changes in pelvic floor muscle strength of primiparas of unprotected delivery and traditional delivery in different age levels were observed. **Results:** There was no significant difference in age, BMI, education level, occupation, labor and neonatal weight between primiparas of unprotected delivery and traditional delivery ($P>0.05$). The score of pelvic floor muscle strength, the anterior resting state, maximum contraction force, continuous contraction force and post-

收稿日期 (Date of reception): 2019-03-27

通信作者 (Corresponding author): 才越, Email: cheniyifa120@163.com

基金项目 (Foundation item): 秦皇岛市科技局科研项目 (201703A113)。This work was supported by the Qinhuangdao Science and Technology Bureau Research Project, China (201703A113).

resting state of the unprotected delivery group were significantly higher than those of the traditional delivery group ($P < 0.05$). The pelvic floor muscle strength of 23 to 30 years old primiparas of unprotected delivery at 6 weeks after delivery was significantly better than that aged less than 23 years old and greater than 30 years old primiparas ($P < 0.05$). The pelvic floor muscle strength of 23 to 30 years old primiparas of traditional delivery at 6 weeks after delivery was significantly better than that aged less than 23 years old and greater than 30 years old primiparas ($P < 0.05$). **Conclusion:** Both age and delivery mode affect the pelvic floor muscle strength of the primipara. The decrease of pelvic floor muscle strength in primiparas aged less than 23 years old and greater than 30 years old is more obvious. The pelvic floor muscle strength is obviously improved in primiparas of the unprotected delivery after delivery. It is recommended in clinical obstetrics and gynaecology to promote unprotected delivery for primipara aged less than 23 years old and greater than 30 years old.

Keywords pelvic floor muscle strength; primipara; unprotected delivery; traditional delivery; age

数据报告^[1]显示：国内有37.8%~45.2%已婚已育妇女存在不同程度盆底功能障碍，盆底肌力降低以及盆底功能障碍性疾病(pelvic floor dysfunction, PFD)已成为影响妇女生活质量的重要因素；在顺产分娩期间，盆底支撑肌肉、筋膜及韧带等常因过度牵拉，易出现盆底肌肉松弛，引发盆底功能障碍^[2]。研究^[3]证实妊娠和阴道分娩是产妇出现盆底肌功能降低和PFD的主要危险因素，而初产妇阴道分娩后盆底肌力下降更为明显。有关产后盆底肌力影响因素的研究已得到广大学者关注。研究^[4]证实不同分娩方式对盆底形态和功能有一定影响。另有研究^[5]报告表明年龄对产妇盆底肌力影响明显。本研究旨在探讨不同年龄层次初产妇不同分娩方式后盆底肌力的变化及临床意义。

1 对象与方法

1.1 对象

选取2016年8月至2018年8月秦皇岛市妇幼保健院收治的160例初产妇。入选标准：1)均为阴道分娩；2)年龄 ≥ 16 岁；3)智力正常，可正常沟通交流；4)足月单胎初产妇；5)产妇及其家属知晓本研究内容和目的，签署相关知情同意书。排除标准：1)合并泌尿系统异常或器质性疾病等；2)合并有神经肌肉病、咳嗽、便秘以及糖尿病等；3)使用过相关药物或康复训练者；4)恶露未干净者；5)既往有盆底功能障碍者。160例初产妇，年龄16~42(31.26 \pm 3.28)岁，BMI为19~25(22.01 \pm 1.04) kg/m²，其中无保护接生62例、传统接生98例。本次研究获得秦皇岛市妇幼保健院医学伦理委员会批准同意。

1.2 方法

1.2.1 分娩方法

62例研究对象为无保护会阴接生分娩，具体步骤：产前助产士与产妇耐心沟通，减轻产妇紧张、恐惧情绪，产妇半卧于产床，床尾抬高30°，子宫收缩时告知产妇应双手抱膝呈屈体状，使腿与腹尽量靠近，抬臀至臀裂下部位与床面分离，正确指导产妇行腹压，胎儿头部露出约3 cm时，做好接生准备事宜，待胎儿头部露至会阴时，助产士单手托住胎儿头部控制其娩出速度，尽量不要干预胎儿头部露出角度和方向，胎儿双手娩出时指导产妇短暂无用力，在子宫收缩时可顺利娩出胎儿，整个分娩期间，无需干预胎儿头部伸仰或行会阴保护动作，使胎儿头部按照顶骨、枕骨、鼻等顺序自然娩出，胎儿头部娩出后无需急于娩出胎儿肩部，待下次子宫收缩时，助产士双手托住胎儿头部，指导产妇均匀用力，使胎儿肩部自然娩出，最终匀速娩出胎儿。

98例为传统接生，助产士正确指导产妇利用腹压，在子宫收缩期间胎儿头部拨露至会阴处，行人工干预保护会阴，助产士右肘撑于产床，以右手掌大鱼际肌顶住会阴，手腕用力，在子宫收缩时向上内方位托压会阴，左手轻压胎儿头枕部，利于胎儿头部缓慢下降，实现保护会阴目的，在子宫收缩间歇期，放松右手，免挤压太长时间导致会阴部水肿，上述保护方法直至胎儿顺利娩出。

1.2.2 盆底肌肌力评估

运用阴道指诊法于产后6周对研究对象行Oxford骨盆底肌力强度评分，盆底肌肌力分6个分数级：阴道没有一点收缩力记为0分；阴道仅有抽动感记为1分；阴道仅有轻微收缩力度，收缩动作不

明显, 但已彻底无压迫及内缩提升感觉记为2分; 阴道存在轻微压迫及内缩上提感觉, 收缩普通记为3分; 阴道收缩力恢复正常, 指诊手指压迫阴道时可清楚感觉阴道存在收缩表象, 且有一定反抗力度记为4分; 阴道肌肉恢复收缩力且在指诊手指向下压迫阴道时, 可感受到强有力收缩感记为5分。其中4~5分记为肌力正常, 0~3分提示肌力降低^[6]。

1.2.3 盆底电功能指标测定

采用加拿大进口Vishee盆底肌电生物反馈仪, 于产后6周对产妇盆底肌静息状态肌张力(包括前静息状态、后静息状态)、快肌快速收缩最大值、慢肌持续收缩力、盆底肌耐力。运用Phenix U8治疗仪诊断模块测定阴部神经传导, 阴道神经参数正常范围应 ≤ 0.8 ms; 采用气囊压力器测定阴道动态压力, 正常值: 80~150 cmH₂O; 治疗仪诊断模块中红色曲线起点最高点直至6 s终点最高点间下降比率即为肌肉疲劳度, 0为正常, 负值为异常。

1.3 统计学处理

采用SPSS 20.0统计软件进行数据分析, 计数资料采取率(%)表示, 组间对比行 χ^2 检验, 计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示, 行独立样本 t 值检验或单因素方差分析, 以 $P<0.05$ 为差异有统计学

意义。

2 结果

2.1 160例产妇一般资料比较

无保护接生产妇年龄、BMI、文化程度、职业、产程及新生儿体重与传统接生产妇相比差异有统计学意义($P>0.05$, 表1)。

2.2 不同分娩方式对产妇盆底肌力的影响

无保护接生组盆底肌力强度评分、前静息状态、最大收缩力、持续收缩力、后静息状态较传统接生组明显高, 差异有统计学意义($P<0.05$); 两组盆底肌耐力相较差异无统计学意义($P>0.05$, 表2)。

2.3 不同年龄段无保护接生产妇盆底肌力变化情况

23~30岁无保护接生初产妇产后盆底肌力明显优于<23岁、>30岁初产妇, 差异有统计学意义($P<0.05$, 表3)。

2.4 传统接生不同年龄段产妇盆底肌力变化情况

23~30岁传统接生初产妇产后盆底肌力明显优于<23岁、>30岁初产妇, 差异有统计学意义($P<0.05$, 表4)。

表1 产妇一般资料比较

Table 1 Comparison on general data of puerperae

分娩方式	n	年龄/岁	BMI/(kg·m ⁻²)	文化程度		
				小学及以下	初中、高中	大专及以上学历
无保护接生	62	31.66 ± 3.16	21.98 ± 1.06	18 (29.03)	28 (45.16)	16 (25.81)
传统接生	98	30.99 ± 3.82	22.11 ± 1.03	22 (22.45)	46 (46.94)	30 (30.61)
t/χ^2		1.153	0.769		0.989	
P		0.251	0.443		0.610	
分娩方式	职业		产程		新生儿体重	
	脑力劳动者	体力劳动者	正常	产程延长	≤ 4000 g	>4000 g
无保护接生	26 (41.93)	36 (58.06)	28 (45.16)	34 (54.84)	13 (20.97)	49 (79.03)
传统接生	44 (44.90)	54 (55.10)	46 (46.94)	52 (53.06)	28 (28.57)	70 (71.43)
t/χ^2		0.135		0.048		1.152
P		0.713		0.826		0.283

表2 不同分娩方式对产妇盆底肌力的影响($\bar{x} \pm s$)Table 2 Effects of different delivery modes on pelvic floor muscle strength of puerperae ($\bar{x} \pm s$)

分娩方式	n	盆底肌力强度评分	前静息状态/ μV	最大收缩力/ μV	持续收缩力/ μV	盆底肌耐力/ μV	后静息状态/ μV
无保护接生	62	3.01 \pm 1.01	7.98 \pm 1.32	46.21 \pm 13.82	28.36 \pm 7.31	24.13 \pm 7.10	7.16 \pm 2.18
传统接生	98	1.98 \pm 0.96	3.01 \pm 1.06	37.11 \pm 10.03	24.21 \pm 6.03	23.11 \pm 8.15	4.92 \pm 2.56
t		6.479	26.238	4.818	3.902	0.810	5.703
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.419	<0.001

表3 无保护接生不同年龄段产妇盆底肌力变化情况($\bar{x} \pm s$)Table 3 Changes in pelvic floor muscle strength of puerperae in different age groups undergoing unprotected delivery ($\bar{x} \pm s$)

年龄段/岁	n	盆底肌力强度评分	前静息状态/ μV	最大收缩力/ μV	持续收缩力/ μV	盆底肌耐力/ μV	后静息状态/ μV
<23	10	2.01 \pm 1.21	6.08 \pm 1.12	41.22 \pm 12.12	25.41 \pm 7.03	21.13 \pm 6.16	6.16 \pm 1.98
23~30	32	3.17 \pm 1.00	8.01 \pm 1.52	46.68 \pm 14.23	29.39 \pm 8.32	25.36 \pm 7.60	8.61 \pm 2.29
>30	20	1.02 \pm 1.01	4.97 \pm 1.02	35.20 \pm 10.81	20.20 \pm 5.31	19.13 \pm 7.10	5.01 \pm 1.09
F		26.582	32.658	6.126	79.258	6.587	21.058
P		<0.001	<0.001	0.023	<0.001	0.009	<0.001

表4 传统接生不同年龄段产妇盆底肌力变化情况($\bar{x} \pm s$)Table 4 Changes in pelvic floor muscle strength of puerperae in different age groups undergoing traditional delivery ($\bar{x} \pm s$)

年龄段/岁	n	盆底肌力强度评分	前静息状态/ μV	最大收缩力/ μV	持续收缩力/ μV	盆底肌耐力/ μV	后静息状态/ μV
<23	20	1.01 \pm 0.86	2.01 \pm 1.01	33.11 \pm 8.03	21.21 \pm 4.03	20.11 \pm 6.15	5.92 \pm 1.56
23~30	43	1.99 \pm 0.97	3.06 \pm 1.08	38.69 \pm 10.14	25.91 \pm 6.65	24.92 \pm 7.64	7.68 \pm 2.63
>30	35	0.91 \pm 0.76	1.01 \pm 0.92	30.11 \pm 7.03	18.36 \pm 3.96	17.15 \pm 5.23	3.10 \pm 1.02
F		18.952	35.625	10.337	19.283	13.587	45.852
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

3 讨论

女性盆底组织是确保盆腔脏器正常解剖位置以及功能的重要保障,在妊娠以及分娩中为满足胎儿发育和娩出需要,盆底结构常发生复杂的变化;盆底肌力减弱与PFD发生密切相关。研究^[7-8]证实产妇经阴道分娩后阴道周围支持组织受牵拉、扩张而被损伤,产妇分娩后盆底组织松弛,加之分娩可致阴部神经受损,去神经损害和神经萎缩,损害盆底肌肉神经,表现为盆底肌力明显减弱,影响产妇预后生活质量,积极分析产妇产后盆底肌力变化有利于合理防治措施的制定。研究^[9]证实:产次、分娩方式对产妇产后盆底功能影响显著。文献^[10]报道:年龄对产妇盆底肌力有一

定影响,但目前有关不同年龄段初产妇不同分娩方式产妇盆底肌力变化的研究尚未涉及;现代医学认为23~30周岁女性全身发育完全成熟,此时期是初产妇最佳生育年龄段,而临床将>30岁初产妇定义为高龄初产妇。分析<23, 23~30, >30岁初产妇产后盆底肌力变化,可为不同年龄段初产妇分娩方式的选择提供合理的建议。

早期有关不同分娩方式对产妇盆底肌力影响的研究主要集中于剖宫产与自然分娩的对比,如刘鹏等^[11]研究提示剖宫产和顺产对产妇产后盆底功能损伤程度相当,早期行产后盆底肌电刺激康复治疗对改善产后盆底功能有重要临床意义;翟凤丹等^[12]对选择性剖宫产、经阴道分娩初产妇产后盆底功能与正常女性进行对比研究,结果证实

初产妇盆底结构和功能的主要影响因素是妊娠, 而与分娩方式无较大关系。South等^[13]研究则表明经阴道分娩可对盆底结构以及功能造成直接损害。而本研究结果发现: 无保护接生组盆底肌力强度评分、前静息状态、最大收缩力、持续收缩力、后静息状态均较传统接生组明显高, 提示无保护接生对初产妇产后盆底肌力的影响较传统接生组小, 与翟凤丹等^[12]认为产妇产后盆底肌力影响是妊娠本身而非妊娠方式的观点不同, 可能与两项研究中所比较的分娩方式不同有一定关系; 本研究证实的无保护接生分娩方式对初产妇盆底肌力影响较传统接生方式明显小, 由于传统接生分娩期间往往通过大小鱼际肌向内上托住产妇产会阴部, 导致产妇产会阴撕裂伤, 影响产妇产会阴部弹性组织功能, 当产妇用力过猛时易加重撕裂伤, 导致产妇产后盆底肌力明显降低, 而无保护接生法产妇产会阴期间未进行保护措施, 仅左手置于胎儿头部, 利于控制胎儿娩出速度和产会阴部组织弹性充分发挥, 可有效保证产妇产和胎儿安全, 对保护产妇产盆底功能也有一定积极作用, 与早期学者^[14]观点一致。

本研究结果还提示23~30岁无保护接生或传统接生初产妇产后6周盆底肌力明显优于<23, >30岁初产妇, 提示在分娩方式相同情况下, 年龄<23岁或>30岁初产妇产后盆底肌力受损最为严重, 表明处于非最佳生育期的初产妇产后盆底肌力变化较为明显, 产妇产盆底肌力明显降低, 虽然由分娩所致的阴道结缔组织损伤最初在临床上较难被察觉, 但随着产妇产年龄增加, 这种缺陷逐渐凸显, 并且妇女生育期(23~30岁)是卵巢生殖机能以及内分泌机能最为旺盛的时期。因此, 23~30岁产妇产后盆底肌肉功能和盆底肌力明显优于低龄或高龄产妇产, 与程大丽^[15]的观点相符。

基于以上分析, 本研究初步证实年龄、分娩方式是初产妇盆底肌力的重要影响因素, 在条件允许情况下, 对于年龄<23岁或>30岁初产妇可建议其进行无保护接生的分娩方式, 有利于保护产妇产后盆底肌力。本次研究局限性在于样本量较小以及研究对象主要集中于本院, 未来工作中可进一步加大样本量或扩宽对象来源。

参考文献

1. 陈美芳, 赵仁峰, 林海燕. 不同分娩方式对盆底功能的影响及产妇产盆底康复治疗的效果研究[J]. 广西医学, 2014, 36(11):

1670-1672.

2. CHEN Meifang, ZHAO Renfeng, LIN Haiyan. Effects of different delivery modes on pelvic floor function and curative effect of postpartum pelvic floor rehabilitation[J]. Guangxi Medical Journal, 2014, 36(11): 1670-1672.
2. 何浪驰, 叶明, 黄柳. 不同分娩方式产妇产盆底肌力的测定及意义[J]. 广东医学, 2016, 37(9): 1347-1349.
HE Langchi, YE Ming, HUANG Liu. Determination and significance of postpartum pelvic floor muscle strength in different delivery modes[J]. Guangdong Medical Journal, 2016, 37(9): 1347-1349.
3. 杨秀华, 郭峰. 不同分娩方式产妇产盆底功能障碍分析及盆底肌力与产妇产因素的相关性分析[J]. 新医学, 2015, 46(3): 172-176.
YANG Xiuhua, GUO Feng. Incidence of pelvic floor dysfunction and correlation analysis between pelvic floor muscle strength and delivery factors among different delivery methods[J]. New Medicine, 2015, 46(3): 172-176.
4. 林忠, 朱雪红, 卢坤彬, 等. 选择性剖宫产和阴道顺产对初产妇产后早期盆底功能影响Meta分析[J]. 中国实用妇科与产妇产杂志, 2016, 21(6): 558-563.
LIN Zhong, ZHU Xuehong, LU Kunbin, et al. Meta-analysis on effects of selective cesarean section and vaginal delivery on early pelvic floor function in primipara[J]. Chinese Journal of Practical Gynecology and Obstetrics, 2016, 21(6): 558-563.
5. 单学敏, 陆叶, 苏士萍, 等. 产妇产盆底肌力筛查及其临床意义[J]. 中国妇产妇产临床杂志, 2012, 13(2): 92-95.
SHAN Xuemin, LU Ye, SU Shiping, et al. Clinical significance of pelvic floor muscle strength screening in postpartum women[J]. Chinese Journal of Clinical Obstetrics and Gynecology, 2012, 13(2): 92-95.
6. 梁彩虹, 王献华, 沈松艳, 等. 不同分娩方式对于盆底功能影响及康复治疗[J]. 中国医药科学杂志, 2015, 5(20): 55-57.
LIANG Caihong, WANG Xianhua, SHEN Songyan, et al. Effect of different delivery modes on pelvic floor function and rehabilitation[J]. China Medicine and Pharmacy, 2015, 5(20): 55-57.
7. 孙智晶, 朱兰, 郎景和, 等. 盆底肌肉训练在盆底功能障碍性疾病防治中的作用[J]. 中华妇产妇产杂志, 2017, 52(2): 138-140.
SUN Zhijing, ZHU Lan, LANG Jinghe, et al. The role of pelvic floor muscle training in the prevention and treatment of pelvic floor dysfunction[J]. Chinese Journal of Obstetrics and Gynecology, 2017, 52(2): 138-140.
8. Hilde G, Stær-Jensen J, Siafarikas F, et al. Impact of childbirth and mode of delivery on vaginal resting pressure and on pelvic floor muscle strength and endurance[J]. AMJ Obstet Gynecol, 2013, 208(1): 50.
9. 李旻, 石婧, 吕秋波, 等. 再生产妇产后早期盆底肌力受损的多因素分析[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(11): 818-822.
LI Min, SHI Jing, LÜ Qiubo, et al. Multiple factors analysis of early

- postpartum pelvic floor muscles injury in regenerated parturients[J]. National Medical Journal of China, 2018, 98(11): 818-822.
10. 魏玮, 周桃梅, 石晓敏. 产褥期盆底肌力筛查及相关因素分析[J]. 中国妇幼保健, 2017, 32(3): 462-464.
WEI Wei, ZHOU Taomei, SHI Xiaomin. Screening of pelvic floor muscle strength and related factors during puerperium[J]. Maternal & Child Health Care of China, 2017, 32(3): 462-464.
 11. 刘鹏, 孙红霞. 不同分娩方式对盆底功能的影响及产后电刺激对盆底肌康复治疗效果对比研究[J]. 临床和实验医学杂志, 2017, 16(5): 507-510.
LIU Peng, SUN Hongxia. A comparative study on the effect of different modes of deliveries on pelvic floor function and postpartum electrical stimulative rehabilitation therapy[J]. Journal of Clinical and Experimental Medicine, 2017, 16(5): 507-510.
 12. 翟凤丹, 林萍, 王丽霞, 等. 不同分娩方式初产妇产后早期盆底结构及功能的超声评估[J]. 中国临床医学影像杂志, 2018, 29(1): 46-49.
ZHAI Fengdan, LIN Ping, WANG Lixia, et al. Ultrasound evaluation of pelvic floor structure and function in early postpartum women with different delivery methods[J]. Journal of China Clinic Medical Imaging, 2018, 29(1):46-49.
 13. South MM, Stinnett SS, Sanders DB, et al. Levatorani denervation and reinnervation 6 months after childbirth[J]. Am J Obstet Gynecol, 2009, 200(5): 519.e1-519.e7.
 14. 祁志宇, 党翠玲, 赵耀红, 等. 不同分娩因素对产后盆底肌力的近期影响[J]. 河北医药, 2016, 38(13): 2016-2019.
QI Zhiyu, DANG Cuiling, ZHAO Yaohong, et al. Short-term effects of different delivery factors on postpartum pelvic floor muscle strength[J]. Hebei Medical Journal, 2016, 38(13): 2016-2019.
 15. 程大丽. 年龄对全盆底重建联合抗压力性尿失禁手术后患者主观感觉的影响[J]. 中国妇幼保健, 2011, 26(34): 5304-5306.
CHENG Dali. Effect of age on the subjective feelings of patients after total pelvic floor reconstruction combined with stress-urinary-incontinence surgery[J]. Maternal & Child Health Care of China, 2011, 26(34): 5304-5306.

本文引用: 才越, 马晓莉, 杨青, 张晶. 不同年龄层次初产妇不同分娩方式后盆底肌力的变化[J]. 临床与病理杂志, 2019, 39(8): 1705-1710. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.08.015

Cite this article as: CAI Yue, MA Xiaoli, YANG Qing, ZHANG Jing. Changes of pelvic floor muscle strength in primiparas in different ages after different delivery modes[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2019, 39(8): 1705-1710. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.08.015