·临床研究·

COVID-19对前列腺增生患者逼尿肌收缩功能的影响

肖　宁[1,2*]，肖锦华[1]，黄　海[3]，唐　琦[1]，陈　丹[1]，黄秋夏[1]，赵划晟[2]，王建峰[2]

[1]桂林医学院第二附属医院泌尿外科，广西　桂林　541001；[2]邵阳市中心医院泌尿外科尿控学研究室，湖南　邵阳　422600；[3]中山大学孙逸仙纪念医院泌尿外科，广东　广州　510120

［摘　要］ **目的：**采用超声影像尿动力学检查（sonography video urodynamics studies，SVUDS）分析新型冠状病毒肺炎（coronavirus disease-2019，COVID-19）对前列腺增生（benign prostatic hyperplasia，BPH）患者逼尿肌收缩功能的影响。**方法：**纳入桂林医学院第二附属医院及邵阳市中心医院2023年1—6月诊断为BPH伴或不伴COVID-19感染患者124例进行回顾性研究分析。根据病毒核酸检测阳性或阴性情况分为COVID-19（+）组51例和COVID-19（−）组73例。比较两组患者一般情况、炎症指标及SVUDS参数差异，分析COVID-19（+）组患者炎症指标及无创性SVUDS参数与逼尿肌收缩功能的相关性。**结果：**COVID-19（+）组患者C反应蛋白（C-reactive protein，CRP）、白介素（interleukin，IL）-6高于COVID-19（−）组患者（$P<0.05$）。两组患者年龄、IL-1β、前列腺特异性抗原（prostate specific antigen，PSA）、游离前列腺特异性抗原（free prostate-specific antigen，fPSA）、fPSA/PSA、前列腺体积（prostate volume，PV）、前列腺特异性抗原密度（prostate specific antigen density，PSAD）、前列腺突入膀胱距离（intravesical prostatic protrusion，IPP）、最大尿流率（peak flow rate，Qmax）、尿道阻力因子（urethral resistance factor，URA）、膀胱出口梗阻指数（bladder outlet obstruction index，BOOI）、基点（footpoint）、曲率（curvature）差异无统计学意义（$P>0.05$）。相比COVID-19（−）组，COVID-19（+）组最大逼尿肌压（maximum detrusor pressure，Pdet.max）、最大尿流率逼尿肌压（detrusor pressure at peak flow rate，Pdet.Qmax）、膀胱收缩指数（bladder contractility index，BCI）和最大瓦特因子（maximum Watts factor，WF_{max}）降低，膀胱壁厚度（bladder wall thickness，BWT）和残余尿量（post-void residual volume，PVR）增加（P均<0.05）。COVID-19（+）组患者BWT与WF_{max}呈负相关（$r=-0.313$，$P=0.036$），PVR与BCI（$r=-0.471$，$P=0.001$）和WF_{max}（$r=-0.491$，$P=0.001$）均呈负相关。**结论：**BPH患者若合并COVID-19感染可能进一步加重逼尿肌活动低下，导致残余尿量增加甚至尿潴留，逼尿肌活动低下可能是BPH患者“long-COVID”尿动力学表现之一。

［关键词］ COVID-19；前列腺增生；超声影像尿动力学；逼尿肌功能；下尿路症状

［中图分类号］ R697.3　　［文献标志码］ A　　［文章编号］ 1007-4368（2025）01-22-07

doi：10.7655/NYDXBNSN240716

Effect of the COVID - 19 on detrusor contractility in patients with benign prostatic hyperplasia

XIAO Ning[1,2*], XIAO Jinhua[1], HUANG Hai[3], TANG Qi[1], CHEN Dan[1], HUANG Qiuxia[1], ZHAO Huasheng[2], WANG Jianfeng[2]

[1]Department of Urology, the Second Affiliated Hospital of Guilin Medical University, Guilin 541001; [2]Continence Research Clinic, Department of Urology, Shaoyang Central Hospital, Shaoyang 422600; [3]Department of Urology, Sun Yat-sen Memorial Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou 510120, China

［**Abstract**］ **Objective:** The effect of coronavirus disease-2019（COVID-19）on detrusor contractility in patients with benign prostatic hyperplasia（BPH）was investigated using sonography video urodynamics studies（SVUDS）. **Methods:** The clinical dataset，including general condition，inflammatory indexes，and SVUDS parameters of 124 BPH patients with or without COVID-19 infection admitted to the Second Affiliated Hospital of Guilin Medical University and Shaoyang Central Hospital between January and June 2023 were retrospectively reviewed. Those patients were divided into the COVID-19（+）（n=51）and COVID-19（−）（n=73）groups according to the

［基金项目］ （十四五）国家重点研发计划（2022YFC3602904）；桂林市创新平台和人才计划项目（20210218-2）；湖南省临床医疗技术创新引导项目（2021SK52002）

*通信作者（Corresponding author），E-mail：xy20001816@163.com（ORCID：0000-0002-4842-0456）

results of virus nucleic acid detection, and the differences in general corditions, inflammatory indicators, and SVUDS parameters were compared between two groups. The correlations of inflammatory indexes and non-invasive SVUDS parameters with detrusor contractility in BPH patients of the COVID-19（+）group were analyzed. **Results:** The serum level of C-reactive protein（CRP）and interleukin（IL）-6 of BPH patients in the COVID-19（+）group were significantly higher than that of the COVID-19（−）group（$P < 0.05$），whereas no significant differences in age，IL-1β，prostate specific antigen（PSA），free prostate-specific antigen（fPSA），fPSA/PSA，prostate volume（PV），prostate specific antigen density（PSAD），intravesical prostatic protrusion（IPP），peak flow rate（Qmax），urethral resistance factor（URA），bladder outlet obstruction index（BOOI），footpoint，and curvature were found between the two groups（$P > 0.05$）. Significant thicker bladder wall thickness（BWT），larger post-void residual volume（PVR），and lower value of detrusor contractility indexes，including maximum detrusor pressure（Pdet.max），detrusor pressure at peak flow rate（Pdet.Qmax），bladder contractility index（BCI）and maximum Watts factor（WF_{max}），were observed in BPH patients of the COVID（+）group，compared with those of the COVID（−）group（$P <0.05$）. The negative correlations between BWT and WF_{max}（r=−0.313，P=0.036），between PVR and BCI（r=−0.471，P=0.001），and between PVR and WF_{max}（r=−0.491，P=0.001）were found in BPH patients of the COVID-19（+）group. **Conclusion:** COVID-19 may aggravate detrusor underactivity in BPH patients，resulting to the increased PVR even urinary retention，which may be one urodynamics features of long-COVID in those BPH patients.

［**Key words**］ COVID-19；benign prostatic hyperplasia；sonography video urodynamics studies；detrusor function；lower urinary tract symptoms

［J Nanjing Med Univ，2025，45（01）：22-28］

良性前列腺增生（benign prostate hyperplasia，BPH）是中老年男性最常见的泌尿系疾病，其组织学特征常表现为前列腺移行区上皮细胞和间质细胞数量增加[1]。40岁后发病率逐步升高，随着年龄增大，尿频、尿急、夜尿增多、排尿困难、尿不尽等下尿路症状（lower urinary tract symptoms，LUTS）逐渐增加[2]。新型冠状病毒肺炎（coronavirus disease-2019，COVID-19）是2019年末出现，由高致病性严重急性呼吸系统综合征冠状病毒2型（severe acute respiratory syndrome coronavirus 2，SARS-CoV-2）引起的全球急性呼吸道感染，由于当时我国及时实行感染防控措施，传播得到有效控制[3]。

SARS-CoV-2致病性累及全身多个系统，除咳嗽、咳痰、腹泻不适、味觉及嗅觉丧失等症状外，还出现尿频、尿急、尿潴留等LUTS[4]。目前研究认为COVID-19导致LUTS涉及多种机制，包括肾素-血管紧张素系统失调引起全身性炎症反应，缺血缺氧导致氧化应激等，但是并无动物及人体实验支持，而且COVID-19对患者下尿路功能影响的研究有限，并且多为症状学研究，极少进行尿动力学（urodynamics studies，UDS）研究[5]。因此，本研究通过对比合并或未合并COVID-19的BPH患者超声影像尿动力学（sonography video urodynamics studies，SVUDS）参数及感染指标差异，分析COVID-19对BPH患者下尿路功能学及形态学的影响，期望有助于探讨COVID-19对下尿路功能影响的机制。

1　对象和方法

1.1　对象

回顾性收集桂林医学院第二附属医院及邵阳市中心医院2023年1—6月51例BPH合并COVID-19及73例未合并COVID-19患者的临床资料。本研究经桂林医学第二附属医院伦理委员会批准（ZLXM-2023012），所有患者均签署书面知情同意书后行SVUDS。结合患者病史、症状及辅助检查，根据SARS-CoV-2病毒核酸检测阳性或阴性情况分为COVID-19（+）组（行首次SVUDS前1~2个月内核酸检测阳性，首次SVUDS检查时已经转阴）和COVID-19（−）组（既往核酸检测阴性及自觉无发热咳嗽等COVID-19症状）。

纳入标准：①结合患者病史、症状、辅助检查和SVUDS诊断为BPH；②所有患者均行SARS-CoV-2病毒核酸检测（鼻咽拭子）。排除标准：①有明确神经系统病史及精神失常；②确诊神经源性膀胱；③患有糖尿病；④有脊柱损伤及盆腔神经损伤、盆腔手术史及放疗史；⑤有尿道损伤及尿道狭窄；⑥患有泌尿系肿瘤、腹腔积液等其他影响逼尿肌压力的疾病。

1.2　方法

1.2.1　检查方法

采用Laborie（Aquarius XT）尿动力学分析仪和深圳迈瑞DC-65彩色多普勒超声系统，按照国际尿控学会（international continence society，ICS）操作指

南完成SVUDS检查，并通过Aquarius XT将尿动力学图像和数据与超声影像同步显示及保存[6-8]（图1）。

1.2.2　数据收集

①患者一般情况：年龄、炎症指标，包括超敏C反应蛋白（C-reactive protein，CRP）、白介素（interleukin，IL）-6、IL-1β，以及前列腺特异性抗原（prostate specific antigen，PSA）、游离前列腺特异性抗原（free prostate-specific antigen，fPSA）、前列腺特异性抗原密度（prostate specific antigen density，PSAD）；②SARS-CoV-2感染情况：患者SARS-CoV-2病毒核酸检查结果（鼻咽拭子）；③超声影像参数：前列腺体积（prostate volume，PV）、残余尿量（post-void residual volume，PVR）、前列腺突入膀胱距离（intravesical prostatic protrusion，IPP）、膀胱壁厚度（bladder wall thickness，BWT）等；④尿动力学参数：最大尿流率（peak flow rate，Qmax）、最大逼尿肌压（maximum detrusor pressure，Pdet.max）、最大尿流率逼尿肌压力（detrusor pressure at peak flow rate，Pdet.Qmax）、最大瓦特因子（maximum Watts factor，WF_{max}）、基点（footpoint）、曲率（curvature）、膀胱收缩指数（bladder contractility index，BCI）、膀胱出口梗阻指数（bladder outlet obstruction index，BOOI）及尿道阻力因子（urethral resistance factor，URA）等。

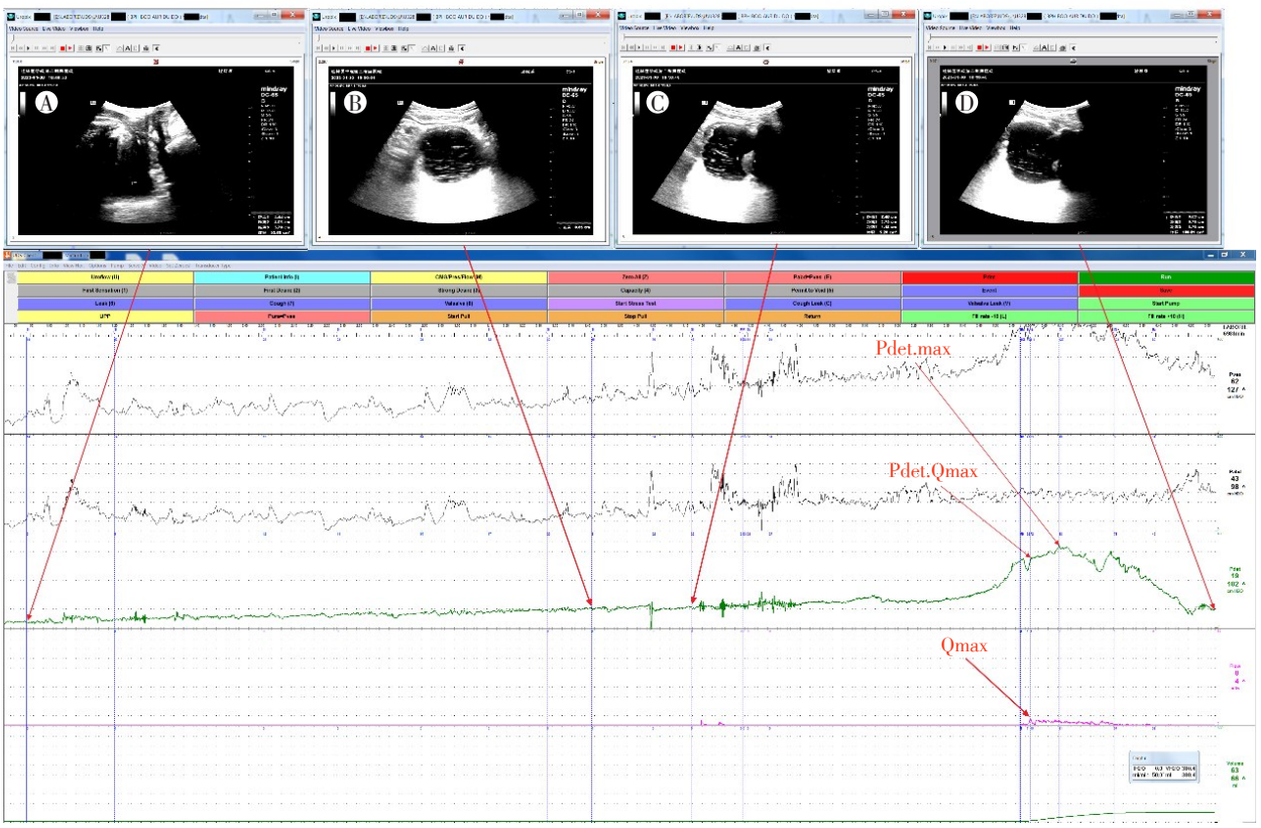
1.3　统计学方法

采用SPSS25.0软件进行数据统计分析，对数据进行正态性分布检验。符合正态分布的数据采用均数±标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，采用t检验和Pearson相关分析；不符合正态分布的数据使用中位数（四分位数）[$M(P_{25}, P_{75})$]表示，采用Mann-Whiteny U检验和Spearman相关分析。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2　结　果

2.1　两组患者一般情况及炎症指标对比

根据纳入和排除标准，共纳入124例BPH患者，其中COVID-19（+）组51例，COVID-19（−）组73例。



A：Prostate volume at bladder volume of 50−100 mL. B，C：Bladder wall thick（B）and intravesical prostate protrusion（C）at bladder volume of 150−200 mL. D：Post-voiding residual volume. Maximum watts factor（WF_{max}），footpoint，curvature，bladder contractility index（BCI），bladder outlet obstruction index（BOOI）and urethral resistance factor（URA）were automatically generated by software of urodynamics analysis. E：The image of sonography video urodynamic studies of a patient with bening prostate hyperphasia and detrusor underactivity combined with COVID-19.

图1　SVUDS检测方法

Figure 1　Detection method of SVUDS

COVID-19（+）组患者CRP、IL-6高于COVID（−）组患者（$P < 0.05$）。两组患者年龄、IL-1β、PSA、fPSA、fPSA/PSA、PSAD差异均无统计学意义（$P > 0.05$，表1）。

2.2　两组患者SVUDS参数对比

两组患者PV、IPP、Qmax、URA、BOOI、footpoint、curvature差异均无统计学意义（$P > 0.05$）。相比COVID-19（−）组，COVID-19（+）BPH患者Pdet.max、Pdet.Qmax、BCI及WF_{max}降低（$P < 0.05$），BWT和PVR均增加（$P < 0.05$，表2）。

2.3　COVID-19（+）组患者炎症指标及无创性SVUDS参数与逼尿肌收缩能力的相关性分析

根据2.1和2.2选取两组间有差异的炎症指标CRP、IL-6及无创性SVUDS参数BWT和PVR，与逼尿肌收缩功能指标BCI和WF_{max}进行相关性分析。选择的4个指标及参数均为非正态分布，故进行Spearman相关性分析。结果显示，BWT与WF_{max}呈负相关（$r=-0.313$，$P=0.036$），PVR与BCI（$r=-0.471$，$P=0.001$）和WF_{max}（$r=-0.491$，$P=0.001$）均呈负相关，其余指标和参数与BWT和WF_{max}无相关性（$P > 0.05$，图2）。

表1　两组患者一般情况及炎症指标比较

Table 1　Comparison of patients' characteristics and inflammation indexes between two groups

Characteristic	COVID-19（−）（n=73）	COVID-19（+）（n=51）	t/Z	P
Age（years，$\bar{x} \pm s$）	70.68 ± 8.85	70.45 ± 9.56	0.140	0.889
PSA/（ng/L，$\bar{x} \pm s$）	4.42 ± 3.48	4.51 ± 3.51	0.344	0.732
fPSA［ng/L，$M(P_{25}, P_{75})$］	0.96（0.41，2.35）	1.34（0.79，1.58）	1.510	0.137
fPSA/PSA［$M(P_{25}, P_{75})$］	0.37（0.20，0.57）	0.32（0.18，0.36）	0.894	0.371
PSAD［$M(P_{25}, P_{75})$］	0.06（0.03，0.12）	0.10（0.04，0.14）	1.777	0.076
CRP［mg/L，$M(P_{25}, P_{75})$］	2.07（0.83，5.74）	7.44（2.47，15.00）	−3.106	0.003
IL-6［pg/mL，$M(P_{25}, P_{75})$］	9.22（3.42，13.82）	20.23（9.71，48.76）	−3.062	0.007
IL-1β［pg/mL，$M(P_{25}, P_{75})$］	5.20（3.42，13.82）	2.92（1.40，9.61）	−0.437	0.662

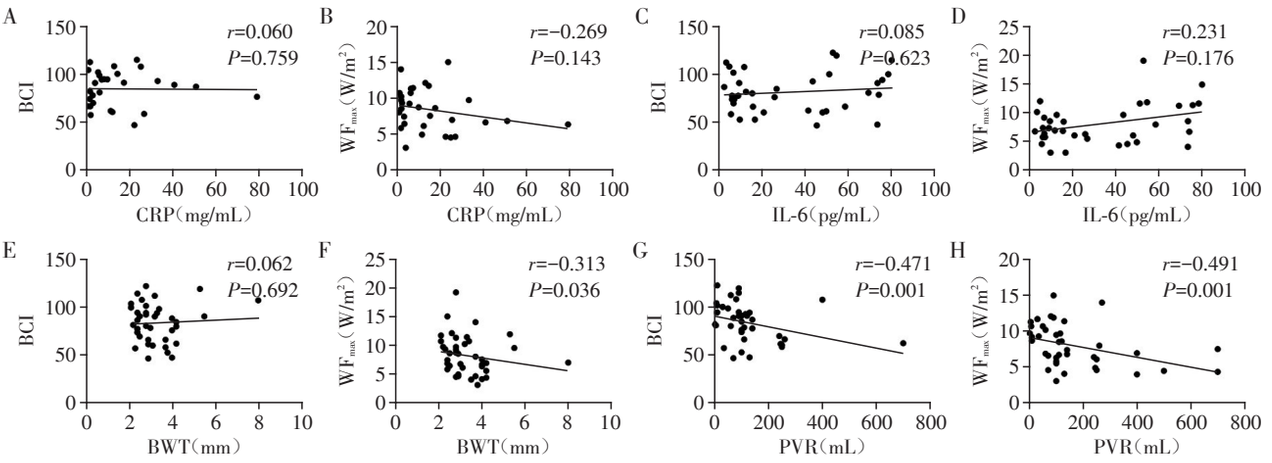
表2　两组患者SVUDS参数对比

Table 2　Comparison of SVUDS parameters between two groups

Parameter	COVID-19（−）（n=73）	COVID-19（+）（n=51）	t/Z	P
PV［mL，$M(P_{25}, P_{75})$］	47.00（30.00，74.00）	42.00（28.00，55.00）	1.192	0.233
IPP［cm，$M(P_{25}, P_{75})$］	1.80（1.10，2.50）	1.40（1.07，1.86）	1.305	0.192
PVR［mL，$M(P_{25}, P_{75})$］	70.00（10.00，137.50）	100.00（55.00，230.00）	2.527	0.014
BWT［mm，$M(P_{25}, P_{75})$］	2.50（2.35，2.95）	2.90（2.50，3.70）	3.053	0.003
Pdet.max［cmH_2O，$M(P_{25}, P_{75})$］	76.20（52.50，92.30）	58.80（38.85，87.35）	2.907	0.036
Pdet.Qmax［cmH_2O，$\bar{x} \pm s$］	60.01 ± 21.31	48.32 ± 21.55	2.752	0.007
Qmax［mL/s，$M(P_{25}, P_{75})$］	5.90（4.10，8.70）	5.50（4.55，9.03）	0.101	0.919
BCI（$\bar{x} \pm s$）	96.54 ± 24.38	83.07 ± 20.76	2.917	0.004
WFmax（W/m^2，$\bar{x} \pm s$）	10.76 ± 5.34	8.26 ± 3.35	2.699	0.008
Footpoint（$\bar{x} \pm s$）	33.83 ± 20.48	29.91 ± 19.96	0.981	0.329
Curvature［$M(P_{25}, P_{75})$］	0.62（0.28，1.40）	0.56（0.23，1.65）	0.051	0.959
URA［cmH_2O，$\bar{x} \pm s$］	37.11 ± 15.41	38.02 ± 17.69	0.261	0.794
BOOI（$\bar{x} \pm s$）	45.83 ± 24.08	39.67 ± 23.25	1.233	0.221

3　讨　论

SARS-CoV-2是一种囊膜单链RNA病毒，其携带基因编码蛋白分为非结构蛋白和结构蛋白[9]。SARS-CoV-2首先侵犯肺泡上皮细胞引起肺损伤，还可能出现心脏、脑、肝脏、肾、前列腺等器官损伤[10]。文献报告，SARS-CoV-2感染后LUTS症状以储尿期为主，尿频、尿急最为多见，认为膀胱黏膜也有血管紧张素转换酶2（angiotensin-converting enzyme 2，ACE2）受体表达，SARS-CoV-2可以通过刺突蛋白（S蛋白）诱导COVID-19相关膀胱炎（COVID-associated cystitis，CAC），前列腺受累可能也参与LUTS[11]。虽



A: The correlation between BCI and CRP. B: The correlation between WF_{max} and CRP. C: The correlation between BCI and IL-6. D: The correlation between WF_{max} and IL-6. E: The correlation between BCI and BWT. F: The correlation between WF_{max} and BWT. G: The correlation between BCI and PVR. H: The correlation between WF_{max} and PVR(n=51).

图2 COVID-19(+)组患者炎症指标及无创性SVUDS参数与逼尿肌收缩能力的相关性分析

Figure 2 Correlation analysis of inflammatory markers and non-invasive SVUDS parameters with detrusor muscle contractility in the COVID-19(+) group

然本研究发现炎症因子CRP和IL-6在COVID-19(+)BPH患者中增高，但是与逼尿肌收缩功能受损程度并不相关，提示COVID-19导致的逼尿肌活动低下(detrusor underactivity，DU)可能还有CAC以外的机制参与。

BPH可以导致膀胱出口梗阻(bladder outlet obstruction，BOO)，早期逼尿肌代偿性改变，以尿频、尿急等LUTS为主[12]。为克服BOO，逼尿肌平滑肌代偿性肥大，随着梗阻时间延长，梗阻程度加重，逼尿肌超微结构和间隙连接发生病变，导致不可逆性损伤，可出现排尿困难、尿不尽甚至尿潴留等DU症状[13]。研究发现，BPH患者合并COVID-19后，LUTS、国际前列腺症状评分、生活质量评分及PVR等恶化，然而症状加重及相关评分并不能评估膀胱逼尿肌收缩功能[14-15]。因此，本研究通过UDS压力流率实验发现，在膀胱出口梗阻程度相似的前提下，相比COVID-19(−)BPH患者，COVID-19(+)BPH患者逼尿肌收缩功能参数Pdet.max、Pdet.Qmax、BCI及WF_{max}均降低，提示COVID-19可能进一步损伤BPH患者逼尿肌收缩功能，增加DU发生率，恶化DU程度。

研究发现，COVID-19后LUTS加重的BPH患者预后较差，而且认为COVID-19是BPH患者尿潴留的危险因素之一[16]。因此，DU可能是一个潜在的评估BPH患者合并COVID-19的预后因子。目前，COVID-19相关LUTS研究多通过症状学评分，由于DU需要通过侵袭性UDS诊断，除少数个案报道外，尚无采用UDS研究的系统报道[17]。值得注意的是，本研究COVID-19(+)BPH患者行SVUDS时核酸检测已转阴性，而且距离首次检测阳性时间平均约1个月，说明BPH患者在COVID-19发生1个月后仍有DU。另外，3例BPH患者(感染前无尿潴留病史)合并COVID-19后尿潴留，反复试拔管失败后行清洁间歇性导尿，随访至感染后6个月才逐渐恢复逼尿肌收缩功能。因此，DU可能是老年BPH/BOO患者“long-COVID”UDS表现之一。

PVR由于变异较大，难以作为评估逼尿肌收缩功能的无创性指标[18-20]。但是，本研究发现不仅COVID-19(+)BPH患者PVR较阴性患者增加，而且随着PVR增加，COVID-19(+)患者BCI和WF_{max}均有降低趋势，与逼尿肌收缩功能呈负相关，提示PVR具备无创性评估BPH合并COVID-19患者逼尿肌收缩功能的潜在价值。BWT作为另一个常用的无创性指标，研究发现其具备鉴别女性DU及逼尿肌过度活动的能力[21]。与此类似，本研究也发现逼尿肌收缩功能更差的COVID(+)BPH患者BWT更厚，可能与COVID-19引起的炎症反应导致逼尿肌平滑肌、膀胱黏膜及浆膜等膀胱壁组织增生性改变有关。虽然，BWT与阳性患者WF_{max}呈负相关，而与BCI之间却无类似发现。WF_{max}通过复杂公式计算所得，体现了膀胱表面单位面积逼尿肌收缩产生的功率，相比BCI，应该更能准确反映真实逼尿肌收缩功能，但是尚无两者在特定人群中评估逼尿肌收缩

功能的“head-to-head”研究[22]。

本研究存在一定的局限性。首先，本研究虽然纳入不同地区2个单位的病例，但是纳入样本数量仍较少，尚需开展大样本、多中心研究，研究结论供临床参考。另外，本研究为回顾性研究，而且选择的BPH患者年龄较大，普遍存在BOO，可能已有潜在的DU，存在样本选择偏倚风险。最后，本研究缺乏逼尿肌功能正常人群的对比研究，而且不能排除COVID（-）组存在隐性感染可能，亟待日后更广泛人群的前瞻性研究取得更确实的结论。

综上所述，结合COVID-19导致长期多器官功能障碍的可能，“long-COVID”的诊治受到广泛重视[23-25]。笔者认为，BPH患者若合并COVID-19可能进一步加重DU，导致PVR增加甚至尿潴留，DU可能是老年BPH/BOO患者“long-COVID”UDS表现之一。因此，BPH患者若合并COVID-19，需警惕逼尿肌收缩功能受损风险，及时评估PVR等指标，早期处理并发症及保护膀胱功能。

利益冲突声明：

所有作者声明无利益冲突。

Conflict of Interests：

The author reports no conflicts of interests in this work.

作者贡献声明：

肖宁、肖锦华、黄海、唐琦、赵划晟和王建峰设计研究方案；肖宁、肖锦华、唐琦、陈丹、黄秋夏、赵划晟和王建峰实施研究方案；肖宁、肖锦华和唐琦分析数据；肖宁和肖锦华撰写和修改论文。

Author's Contributions：

XIAO Ning, XIAO Jinhua, HUANG Hai, TANG Qi, ZHAO Huashen, and WANG Jianfeng designed the research; XIAO Ning, XIAO Jinhua, TANG Qi, CHEN Dan, HUANG Qiuxia, ZHAO Huashen, and WANG Jianfeng performed research; XIAO Ning, XIAO Jinhua, and TANG Qi analyzed data; XIAO Ning and XIAO Jinhua wrote and revised the manuscript.

[参考文献]

[1] ENIKEEV D, MISRAI V, RIJO E, et al. EAU, AUA and NICE guidelines on surgical and minimally invasive treatment of benign prostate hyperplasia: a critical appraisal of the guidelines using the AGREE-Ⅱ tool[J]. Urol Int, 2022, 106(1): 1-10

[2] LERNER L B, MCVARY K T, BARRY M J, et al. Management of lower urinary tract symptoms attributed to benign prostatic hyperplasia: AUA guideline part I-initial work-up and medical management[J]. J Urol, 2021, 206(4): 806-817

[3] BERLIN D A, GULICK R M, MARTINEZ F J. Severe COVID-19[J]. New Eng J Med, 2020, 383(25): 2451-60.

[4] TRISTÃO L S, BRESLER R, MODESTO V A, et al. Urological complications of COVID-19: a systematic review[J]. Int Braz J Urol, 2023, 49(1): 24-40

[5] MARAND A J B, JANSSEN D, HEESAKKERS J, et al. Lower urinary tract signs and symptoms in patients with COVID-19[J]. BMC Infect Dis, 2021, 21(1): 706

[6] 唐蓉玉，肖　宁，赵划晟，等. 女性膀胱出口梗阻的超声影像尿动力学检查特点分析[J]. 中华泌尿外科杂志，2021，42(5)：385-387
Tang R Y, XIAO N, ZHAO H S. et al. Analysis of sonography video urodynamics studies in characteristics of patients with female bladder outlet obstruction[J]. Chinese Journal of Urology, 2021, 42(5): 385-387

[7] ROSIER P F W M, SCHAEFER W, LOSE G, et al. International continence society good urodynamics practices and terms 2016: urodynamics, uroflowmetry, cystometry, and pressure-flow study[J]. Neurourol Urodyn, 2017, 36(5): 1243-1260

[8] 郭广荣. 不同体积前列腺的膀胱出口梗阻手术患者超声影像尿动力学研究[D]. 桂林：桂林医学院，2023
GUO G R. The research of sonography video urodynamics studies on patients with different prostate volume underwent surgery for bladder outlet obstruction[D]. Guilin: Guilin Medical University, 2023

[9] GUO Y R, CAO Q D, HONG Z S, et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak - an update on the status[J]. Mil Med Res, 2020, 7(1): 11

[10] SINGH S J, BALDWIN M M, DAYNES E, et al. Respiratory sequelae of COVID-19: pulmonary and extrapulmonary origins, and approaches to clinical care and rehabilitation[J]. Lancet Respir Med, 2023, 11(8): 709-725

[11] DHAWAN A, GANDUBOINA R, DUTTA P, et al. COVID-associated cystitis: the culprit behind the bladder woes post-COVID infection? A review[J]. Int Urol Nephrol, 2023, 55(10): 2367-2372

[12] DORNBIER R, PAHOUJA G, BRANCH J, et al. The new American urological association benign prostatic hyperplasia clinical guidelines: 2019 update[J]. Curr Urol Rep, 2020, 21(9): 32

[13] JHANG J F, JIANG Y H, HSU Y H, et al. Pathogenesis evidence from human and animal models of detrusor underactivity[J]. Tzu Chi Med J, 2022, 34(3): 287-296

[14] LIU A Q, CHIU P K, YEE S C, et al. SARS-CoV-2 infection correlates with male benign prostatic hyperplasia deterioration[J]. J Intern Med, 2023, 294(6): 775-783

[15] IVANOV A, ANTONOV P, HRISTOVA-ATANASOVA E, et al. Changes in lower urinary tract symptoms in benign

prostatic hyperplasia patients affected by COVID-19[J]. Urol Int, 2023, 107(4): 358-362

[16] KARABULUT I, CINISLIOGLU A E, CINISLIOGLU N, et al. The effect of the presence of lower urinary system symptoms on the prognosis of COVID-19: preliminary results of a prospective study[J]. Urol Int, 2020, 104(11/12): 853-858

[17] SELVI I, DÖNMEZ M, ZIYLAN O, et al. Urodynamicsally proven lower urinary tract dysfunction in children after COVID-19: a case series[J]. Low Urin Tract Symptoms, 2022, 14(4): 301-304

[18] YONO M, ITO K, OYAMA M, et al. Variability of postvoid residual urine volume and bladder voiding efficiency in patients with underactive bladder[J]. Low Urin Tract Symptoms, 2021, 13(1): 51-55

[19] TAKAHASHI R, TAKEI M, NAMITOME R, et al. Symptoms and noninvasive test parameters that clinically differentiate detrusor underactivity from bladder outlet obstruction without a pressure-flow-based diagnosis in men with lower urinary tract symptoms [J]. Neurourol Urodyn, 2021, 40(1): 303-309

[20] NAMITOME R, TAKEI M, TAKAHASHI R, et al. A prediction model of detrusor underactivity based on symptoms and noninvasive test parameters in men with lower urinary tract symptoms: an analysis of a large group of patients undergoing pressure-flow studies[J]. J Urol, 2020, 203(4): 779-785

[21] YU P H, LIN C C, FAN Y H, et al. Correlations between bladder wall thickness and clinical manifestations in female patients with detrusor underactivity and detrusor overactivity-with-detrusor underactivity[J]. J Chin Med Assoc, 2021, 84(10): 937-941

[22] DONKELAAR S C T, ROSIER P, DE KORT L. Comparison of three methods to analyze detrusor contraction during micturition in men over 50 years of age[J]. Neurourol Urodyn, 2017, 36(8): 2153-2159

[23] THE L. Long COVID: 3 years in[J]. Lancet, 2023, 401(10379): 795

[24] KOC H C, XIAO J, LIU W, et al. Long COVID and its management[J]. Int J Biol Sci, 2022, 18(12): 4768-4780

[25] 励建安. 康复医疗在COVID-19康复过程中的作用及启示[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2020, 40(3): 306-308
LI J A. Effect and enlightenment of rehabilitation medicine in the rehabilitation process of COVID-19[J]. Journal of Nanjing Medical University (Nantual Sciences), 2020, 40(3): 306-308

[收稿日期] 2024-07-12
(本文编辑: 陈汐敏)