论 著

鹿角可再生动物模型建立与即刻加载对种植体及其周围骨改建的作用

沈　洁[1,2]，陈俊良[1,2]，赵田琦[1,2]，谢冰清[1,2]，吕冬梅[1,2]，何　芸[1,2]
1.西南医科大学 口颌面修复重建和再生实验室（泸州 646000）；2.西南医科大学附属口腔医院 口腔颌面外科（泸州 646000）

【摘　要】**目的** 以鹿角为植入床建立新型的即刻加载种植研究动物模型，分析即刻加载对种植体及其周围骨组织改建的作用。**方法** 选取梅花鹿6只，在其左侧鹿角植入种植体2枚，其中1枚即刻加载，另1枚不加载。术后4周、8周分别取得3只动物的带种植体鹿角组织标本，拍摄Micro-CT后，选取种植体周围1.0 mm鹿角组织行骨计量学分析。**结果** 随着术后时间的延长，种植体周围鹿角组织的新生骨数量逐渐增加，骨体积分数(bone volume fraction，BV/TV)、骨小梁厚度(trabecular thickness，Tb. Th)和骨小梁数量(trabecular number，Tb. N)值均逐渐增加，而骨小梁分离度(trabecular separation，Tb. Sp)值则不断减小。同一时间点，加载组种植体周围鹿角组织的BV/TV，Tb. Th和Tb. N值大于未加载组。**结论** 本研究成功建立了鹿角可再生动物模型，并进一步将其用于即刻加载种植体及其周围骨改建的研究中，进一步证实了适当的即刻加载可以促进种植体周围的骨改建。

【关键词】鹿角；种植体；即刻加载；骨改建
【中图分类号】R782　　文献标志码 A　　DOI：10.3969/j.issn.2096-3351.2022.01.008

Establishment of a regenerative animal model for deer antlers and the effect of immediate loading on the remodeling of implants and surrounding bone

SHEN Jie[1,2], CHEN Junliang[1,2], ZHAO Tianqi[1,2], XIE Bingqing[1,2], LV Dongmei[1,2], HE Yun[1,2]
1.Oral and Maxillofacial Reconstruction and Regeneration Laboratory, Southwest Medical University, Luzhou 646000, China; 2. The Department of Oral and Maxillofacial Surgery, the Affiliated Stomatology Hospital of Southwest Medical University, Luzhou 646000, China

【**Abstract**】**Objective** To establish a novel antler-based animal model for immediate implant loading, and to investigate the influence of immediate loading on bone remodeling of implants and surrounding bone remodeling. **Methods** We selected six deer to insert two implants into the left antler of each deer, with one implant loaded immediately and the other unloaded. We harvested the antler specimens with implants of three deer each at 4 and 8 weeks after operation. After micro-CT scanning, morphometric analysis was performed on the antler tissues within 1 mm around the implants. **Results** As time passed after operation, there were increases in the amount of new bone, bone volume fraction (BV/TV), trabecular thickness (Tb. Th) and trabecular number (Tb. N), but a decrease in trabecular separation (Tb. Sp). The loading group showed higher values of BV/TV, Tb. Th and Tb. N than the unloading group at the same time point. **Conclusion** This study successfully established a novel regenerative animal model based on antlers for research on immediately loaded implants and surrounding bone remodeling, and confirmed that appropriate immediate loading could promote bone remodeling around implants.

【**Key words**】Deer antler; Implant; Immediate loading; Bone remodeling

种植修复是目前被广泛认可和最为流行的口腔修复体之一。即刻加载种植是指种植体植入后，一周内即行上部修复并加载行使功能。与传统延迟加载种植（需等待3 ~ 6个月的骨整合完成后才能加载）相比，即刻加载种植大大缩短了疗程，减少了就诊次数，即时解决了患者的美观、咀嚼和语音等问题[1-3]。临床和动物研究表明：即刻加载种植与传统延迟加载种植具有相似的种植体稳定性和成功率，其种植体边缘骨组织和软组

基金项目：国家自然科学基金项目（11702231）；泸州市人民政府-西南医科大学联合项目（2019LZXNYDJ14，2020LZXNYDJ17）
第一作者简介：沈　洁，硕士研究生。
通信作者：何　芸，博士，教授。E-mail:heyundaidai@163.com
引用本文：沈洁，陈俊良，赵田琦，等.鹿角可再生动物模型建立与即刻加载对种植体及其周围骨改建的作用[J].西南医科大学学报，2022，45（1）：34-38. DOI：10.3969/j.issn.2096-3351.2022.01.008

织变化水平无统计学差异[4-6]。但是，即刻加载作用下的骨改建对骨整合是促进还是妨碍却存在争议，其中重要的原因可能是，现有的人群/动物研究模型干扰因素多，载荷不可控。

动物模型操作性和可控性强，被广泛应用于医学研究，代替人体模型探讨人类疾病的发病和防治。就口腔种植而言，国内外大量学者，以狗、兔、老鼠等动物为模型进行相关研究，将种植体植入其颌骨或其他长骨[7-9]。但是，这些动物模型结果不一，问题较多：①种植体植入、取出和加力等，持续给动物带来伤害，还会产生额外的应力，影响实验结果；②这些研究往往在动物的颌骨或长骨等部位植入种植体，采用的加力方式难以准确控制，且动物的进食和日常生活可能影响加力；③实验完成后，动物往往需要处死。

鹿角是哺乳动物中唯一可完全再生的器官，研究表明在快速生长期其组织结构、化学组成成分和物理特性与骨组织相同[10-12]。这提示，鹿角可以作为植入床用于种植体相关研究。本研究拟利用专用可控加载设备对植入鹿角的种植体进行即刻加载，建立新型即刻加载种植研究动物模型，对比分析即刻加载和不加载对种植体及其周围骨组织改建的作用，旨在探索新型的、可再生的、可控的、易操作的动物模型用于即刻加载种植体及其周围骨改建研究，为进一步揭示即刻加载种植体周围骨改建的动态过程及其机制和指导临床种植修复体加载策略奠定基础。

1 材料和方法

1.1 实验动物

在夏季鹿角处于快速生长期时，选取四川省宜宾市欣荣梅花鹿养殖场的健康成年雄性梅花鹿6只，体重：100～130 kg；年龄：约4岁。动物实验程序按照赫尔辛基伦理标准执行，并获得西南医科大学伦理委员会批准（审批号：2019002）。

1.2 仪器设备

正置相差显微镜BX43和SZX7（Olympus，日本）；Micro-CT（平生医疗Venus，中国）。

1.3 实验方法

所有动物按照标准程序采用二氧化碳式气枪近距离发射含1.2～1.5 mL Hellabrunn's混合麻醉剂（每毫升包含100 mg氯胺酮和125 mg甲苯噻嗪）的飞镖对动物进行麻醉[13]。麻醉显效后，将动物搬运到手术室置于手术台上，手术区域（左侧鹿角）使用75%酒精和1%碘酊消毒后，2%利多卡因3.0～5.0 mL行局部浸润麻醉。在鹿角邻近根部约5.0 cm的位置做切口，切开鹿茸并翻瓣，按照种植体备洞要求逐级备洞，随后植入3.5×10.0 mm的种植体（Dentium Co. Ltd.，Seoul，Korea）。每只梅花鹿均仅在其左侧的鹿角植入2枚种植体，2枚种植体相距3.0 cm左右，其中一枚种植体用专用的加载设备进行即刻加载[14]，该加力设备通过三枚距离为120°的螺钉稳定地固定于鹿角上，通过配置一个12 V的锂电源，其工作头可以对种植体基桩进行加载。本研究中调整其加载方向为垂直于种植体长轴，力值大小为10 N；而另一枚种植体不加载作为对照，见图1。然后用可吸收线缝合鹿茸。术后4周、8周，分别按照随机数字表选取3只动物，用环钻取标本，每只动物取种植体及其周围鹿角组织的标本2个。将标本置于4%福尔马林中固定。鹿角的创口，用骨蜡封闭。

术后每天观察动物伤口及其活动情况，如伤口有无感染等并发症、动物全身身体情况、有无异常行为、进食情况、鹿角生长情况以及种植体有无松动脱落等。



图1　种植体植入鹿角和即刻加载

Figure 1　Implants were inserted into the antlers and immediate loading

1.4 影像学检查

Micro-CT（Venus VNC-102，苏州平生医疗，中国）扫描标本，扫描参数为电压90 KVp，电流0.06 mA，分辨率20.0 μm，保持种植体与扫描平面垂直，扫描完成后行三维重建。

选取各时间点各组种植体周围1.0 mm鹿角组织，进行骨计量学分析，见图2。主要分析指标：种植体-骨结合率（bone-implant contact，BIC）、BV/TV、Tb. N、Tb. Th和Tb. Sp等。

1.5 统计学方法

所有数据均采用SPSS 22.0进行分析，BV/TV、Tb. N、Tb. Th、Tb. Sp以（$\bar{x} \pm s$）表示。独立样本t检验比较同时间点加载和未加载组上述参数的差异，并比较两组组内不同时间点上述参数的差异。$P < 0.05$表示差异有统计学意义。

2 结果

术后伤口无感染、肿胀等并发症，动物进食正常，全身身体情况和活动无异常，植入种植体体侧鹿角的生长与对侧无变化，鹿角可以在冬天自行脱落，在第二年的春天又开始生长。整个观察过程中，种植体和加载设备无松动脱落等。

2.1 影像学观察结果

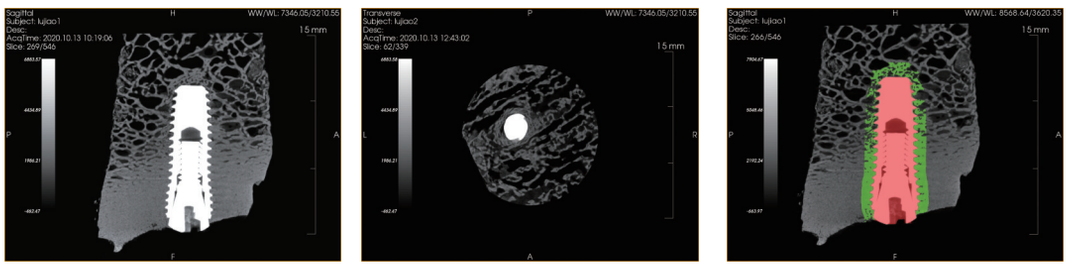


图2　Micro-CT选取种植体周围1.0 mm的鹿角组织行骨计量学分析

Figure 2　Micro-CT was used to select 1.0 mm antler tissue around the implant for bone metrology analysis

种植体周围鹿角组织的影像学观察，见图3。随着术后时间的延长，种植体周围的鹿角组织逐渐长入种植体螺纹，种植体周围鹿角组织的新生骨数量逐渐增加，加载组种植体周围鹿角组织较未加载组致密，特别是8周加载组可见种植颈部大量高密度的鹿角组织

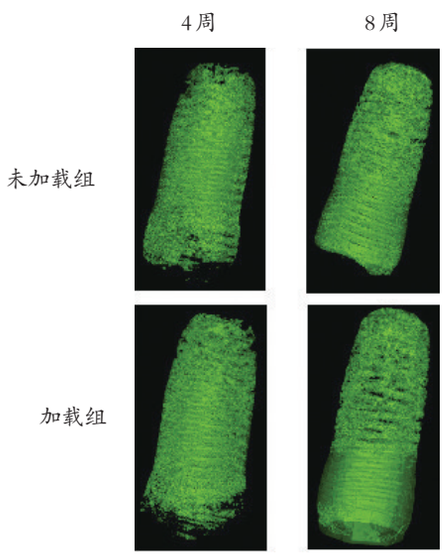


图3　种植体周围1.0 mm鹿角组织的Micro-CT分析结果

Figure 3　Micro-CT analysis results of 1.0 mm antler tissue around implant

2.1.1　BV/TV值结果　随着术后时间的延长，未加载和加载组的BV/TV值均逐渐增加，其差异具有统计学意义（$P<0.05$）。同一时间点，加载组的BV/TV值均大于未加载组，但是其差异没有统计学意义（$P>0.05$），见表1。

表1　各组不同时间点种植体周围鹿角组织的BV/TV(%)值

Table 1　BV/TV (%) values of antler tissues around implants at different time points in each group($\bar{x}\pm s$, $n=3$)

	4周	8周	t	P
未加载组	53.43 ± 3.47	65.01 ± 4.76	−3.405	0.027
加载组	59.41 ± 2.93	71.60 ± 1.98	−5.969	0.004
t	−2.277	−2.213	−	−
P	0.085	0.091	−	−

2.1.2　Tb.Th值结果　随着术后时间的延长，未加载和加载组的Tb.Th值均逐渐增加，其差异具有统计学意义（$P<0.05$）。同一时间点，加载组的BV/TV值均大于未加载组，其差异具有统计学意义（$P<0.05$），见表2。

表2　各组不同时间点种植体周围鹿角组织的Tb.Th（mm）值

Table 2　TB. Th(mm) values of antler tissues around implants at different time points in each group ($\bar{x}\pm s$, $n=3$)

	4周	8周	t	P
未加载	0.31 ± 0.00	0.35 ± 0.01	−4.825	0.008
加载	0.35 ± 0.01	0.46 ± 0.02	−7.849	0.001
t	−5.424	−7.435	−	−
P	0.006	0.002	−	−

2.1.3　Tb.Sp值结果　随着术后时间的延长，未加载和加载组的Tb.Sp值均逐渐减小，其差异具有统计学意义（$P<0.05$）。同一时间点，加载组的Tb.Sp值均小于未加载组，其中4周时未加载和加载组的Tb.Sp值差异具有统计学意义（$P<0.05$），见表3。

表3　各组不同时间点种植体周围鹿角组织Tb.Sp（mm）值

Table 3　TB. Sp (mm) values of antler tissue around implant at different time points in each group ($\bar{x}\pm s$, $n=3$)

	4周	8周	t	P
未加载	0.45 ± 0.02	0.26 ± 0.02	14.021	0.000
加载	0.30 ± 0.03	0.21 ± 0.03	3.730	0.020
t	7.452	2.782	−	−
P	0.002	0.050	−	−

2.1.4　Tb.N值结果　随着术后时间的延长，未加载和加载组的Tb.N值均逐渐增加，其中未加载组4周和8周的Tb.N值差异具有统计学意义（$P<0.05$）。同一时间点，加载组的Tb.N值均大于未加载组，其中4周时加载组和未加载组的Tb.N值差异具有统计学意义（$P<0.05$），见表4。

表4　各组不同时间点种植体周围鹿角组织的Tb.N(mm^{-1})值

Table 4　Tb. N (mm^{-1}) values of antler tissues around implants at different time points in each group($\bar{x}\pm s$, $n=3$)

	4周	8周	t	P
未加载	1.21 ± 0.01	1.90 ± 0.10	−11.423	0.000
加载	1.82 ± 0.17	2.18 ± 0.22	−2.238	0.089
t	−5.999	−1.987	−	−
P	0.004	0.118	−	−

3　讨论

鹿角是颅骨的突起，其再生周期为一年，周期通常开始于春季，在夏季迎来快速增长期和侧枝形成期，

并在夏末秋初的时候从鹿角根部逐渐向尖端开始钙化；钙化完成后，随着血供和神经组织的丢失，鹿茸逐渐萎缩、脱落。最后，失去了鹿茸覆盖的鹿角在春季脱落，又开始下一个周期[15]。鹿角的快速生长期为3～4个月[16]，这一时期与种植体的骨整合时间较为吻合，因此可用于观察种植体周围动态骨改建。鹿角在快速生长期其长度逐渐变长，适合种植体植入和观察的时间大约为2～3个月。前期实验发现，鹿角的骨改建比人类牙槽骨改建活跃，即刻加载种植体植入6周后可形成骨整合[17]，因此本文选取了4周、8周作为观察时间点。本研究以鹿角为植入床，探讨即刻加载对种植体周围骨改建的作用，成功的建立了这一新型可再生动物模型，研究表明该动物模型具有以下优点：①整个实验不涉及对动物的处死，鹿角可以再生以供循环使用，这对动物的伤害可以降到最低；②鹿性格温和，饲养容易，鹿角在快速生长期其血运循环丰富，鹿角的尺寸允许植入临床常用的牙种植体；③鹿角暴露在外，行种植体植入术以及取材等都比其他部位，如颌骨、颅骨、胫骨等，更加简单方便；④鹿角没有肌肉的附着，对种植体即刻加载时可以排除肌肉等其他力学因素的影响。

Micro-CT技术是非破坏性的微米级显微3D成像技术，目前已广泛应用于骨微观结构的基础和临床研究相关研究[18-19]。相对于传统的组织形态学测量方法，Micro-CT技术具有无破坏性、成像迅速、高精度的特点，获取的数据进行3D重建和分析时，可以根据需要选定合适的目标区域，并根据灰度阈值对不同密度的结构进行精确地分析和计算，还可以用于后期的数字化模拟研究，这可以更为全面立体观察组织结构的三维形态学特征和变化，为相关实验提供可靠的理论参考[20-22]。本研究采用Micro-CT观察比较植入鹿角的即刻加载和未加载种植体周围鹿角组织的微观结构变化，以揭示即刻加载对种植体周围骨改建的作用。研究表明：种植体周围1.0 mm左右的组织的骨改建是种植体成败的关键，种植体的骨结合失败和种植体松动脱落常与该部位的骨改建密切相关[23]。因此，本研究选取种植体周围1.0 mm的鹿角组织进行骨计量学分析。研究结果表明：随着术后时间的延长，种植体周围的鹿角组织逐渐长入种植体螺纹，种植体周围鹿角组织的BV/TV，Tb. Th和Tb. N值均逐渐增加，而Tb. Sp值则不断减小。这说明随着愈合时间的增加种植体周围的鹿角组织的骨形成逐渐活跃。加载组和未加载组比较结果可见，同一时间点，加载组种植体周围1.0 mm的鹿角组织的BV/TV，Tb. Th和Tb. N值均大于未加载组，其中二组的Tb.Th值以及4周的Tb. N值差异具有统计学意义（$P < 0.05$）；而加载组Tb. Sp值则小于未加载组，其中4周时未加载和加载组的Tb.Sp值差异具有统计学意义（$P < 0.05$）。这说明，种植体植入后即刻可控的小力值加载有利于种植体周围的骨改建和骨形成，可能可以在早期加速种植体与周围骨组织的骨整合形成。本研究结果BV/TV、Tb.Th、Tb.Sp和Tb.N的范围值与其他动物模型的研究结果具有相似之处。HUANG等[24]运用Micro-CT以比格犬下颌骨为植入床比较富血小板血浆（platelet rich plasma，PRP）和贫血小板血浆（platelet poor plasma，PPP）对种植体周围骨改建的作用，结果表明术后各组BV/TV值范围为（41.0 ± 10.7）%～（72.9 ± 5.5）%；Tb. Th值范围为（0.18 ± 0.01）mm～（0.24 ± 0.03）mm；Tb. Sp值范围为（0.22 ± 0.04）mm～（0.51 ± 0.11）mm。TAN等[25]以兔的胫骨为植入床探讨辛伐他丁对种植体周围骨改建的作用，结果表明术后1周各实验组BV/TV值范围为（37.23 ± 2.48）%～（58.77 ± 4.20）%；Tb.Th值范围为（0.14 ± 0.01）mm～（0.16 ± 0.01）mm；Tb.N值范围为（2.66 ± 0.44）mm^{-1}～（5.64 ± 0.26）mm^{-1}；Tb.Sp值范围为（0.26 ± 0.01）mm～（0.41 ± 0.02）mm。

本研究也有其局限性，首先作为一个探索性研究，其样本量不多。其次鹿角的获取和饲养相对于鼠、兔、狗等其他动物而言，需要专门的场所，且梅花鹿多为野外放养。后期的研究我们将加大样本量，并增加组织学、分子生物学等研究手段。

4 结论

本研究成功建立了鹿角这一新型的、可再生的、可控的和易操作的动物模型，并进一步用于即刻加载种植体及其周围骨改建研究，为相关实验动物模型的建立提供了新思路。同时，研究进一步证实了可控的适当的即刻加载可以促进种植体周围的骨改建和骨结合，这为指导临床种植修复体加载策略奠定了基础。

（利益冲突：无）

参 考 文 献

[1] TRBAKOVIC A, TOLJANIC JA, KUMAR VV, *et al*. Eight to eleven-year follow-up of immediately loaded implants placed in edentulous maxillae with compromised bone volume and poor bone quality: a prospective cohort study[J]. Clin Implant Dent Relat Res, 2020, 22(1): 69-76.

[2] ABBOUD M, RUGOVA S, ORENTLICHER G. Immediate loading: are implant surface and thread design more important than osteotomy preparation?[J]. Compend Contin Educ Dent, 2020, 41(7): 384-386.

[3] CHEN J, CAI M, YANG JJ, *et al*. Immediate versus early or conventional loading dental implants with fixed prostheses: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials[J]. J Prosthet Dent, 2019, 122(6): 516-536.

[4] DUYCK J, VANDAMME K. The effect of loading on peri-implant bone: a critical review of the literature[J]. J Oral Rehabil, 2014, 41(10): 783-794.

[5] YAN Q, XIAO LQ, SU MY, *et al*. Soft and hard tissue changes following immediate placement or immediate restoration of single-tooth implants in the esthetic zone: a systematic review and meta-analysis[J]. Int J Oral Maxillofac Implants, 2016, 31(6): 1327-1340.
[6] SOMMER M, ZIMMERMANN J, GRIZE L, *et al*. Marginal bone loss one year after implantation: a systematic review of different loading protocols[J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 2020, 49(1): 121-134.
[7] HUANG Y, VAN Dessel J, MARTENS W, *et al*. Sensory innervation around immediately vs. delayed loaded implants: a pilot study[J]. Int J Oral Sci, 2015, 7(1): 49-55.
[8] SATO N, KUWANA T, YAMAMOTO M, *et al*. Bone response to immediate loading through titanium implants with different surface roughness in rats[J]. Odontology, 2014, 102(2): 249-258.
[9] ZHOU P, HE F, LIU B, *et al*. Nerve electrical stimulation enhances osseointegration of implants in the beagle[J]. Sci Rep, 2019, 9(1): 4916.
[10] LI CY, ZHAO HP, LIU Z, *et al*. Deer antler-a novel model for studying organ regeneration in mammals[J]. Int J Biochem Cell Biol, 2014, 56: 111-122.
[11] CHEN PY, STOKES AG, MCKITTRICK J. Comparison of the structure and mechanical properties of bovine femur bone and antler of the North American elk (Cervus elaphus canadensis)[J]. Acta Biomater, 2009, 5(2): 693-706.
[12] LI X, LIU M, BAI X, *et al*. Molecular cloning, recombinant expression, and purification of osteocalcin in sika deer (Cervus nippon) antler[J]. Pol J Vet Sci, 2019, 22(1): 143-150.
[13] HE Y, HASAN I, KEILIG L, *et al*. Numerical investigation of bone remodelling around immediately loaded dental implants using sika deer (Cervus nippon) antlers as implant bed[J]. Comput Methods Biomech Biomed Engin, 2018, 21(4): 359-369.
[14] RAHIMI A, KLEIN R, KEILIG L, *et al*. Development and design of a novel loading device for the investigation of bone adaptation around immediately loaded dental implants using the reindeer antler as implant bed[J]. J Biomech, 2009, 42(14): 2415-2418.
[15] FELEKE M, BENNETT S, CHEN JZ, *et al*. New physiological insights into the phenomena of deer antler: a unique model for skeletal tissue regeneration[J]. J Orthop Translat, 2021, 27: 57-66.
[16] RÖSSNER GE, COSTEUR L, SCHEYER TM. Antiquity and fundamental processes of the antler cycle in Cervidae (Mammalia)[J]. Naturwissenschaften, 2020, 108(1): 3.
[17] HE Y, FISCHER D, HASAN I, *et al*. Sika deer antler as a novel model to investigate dental implant healing: a pilot experimental study[J]. PLoS One, 2018, 13(7): e0200957.
[18] VAN Dessel J, NICOLIELO LFP, HUANG Y, *et al*. Accuracy and reliability of different cone beam computed tomography (CBCT) devices for structural analysis of alveolar bone in comparison with multislice CT and micro-CT[J]. Eur J Oral Implantol, 2017, 10(1): 95-105.
[19] NASCIMENTO EHL, GAÊTA-ARAUJO H, BRASIL DM, *et al*. Impact of micro-computed tomography reconstruction protocols on bone microarchitecture analysis[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, 2019, 128(4): 411-417.
[20] HSU PY, TSAI MT, WANG SP, *et al*. Cortical bone morphological and trabecular bone microarchitectural changes in the mandible and femoral neck of ovariectomized rats[J]. PLoS One, 2016, 11(4): e0154367.
[21] DU PLESSIS A, BROECKHOVEN C, GUELPA A, *et al*. Laboratory X-ray micro-computed tomography: a user guideline for biological samples[J]. Gigascience, 2017, 6(6): 1-11.
[22] KATSAMENIS OL, OLDING M, WARNER JA, *et al*. X-ray micro-computed tomography for nondestructive three-dimensional (3D) X-ray histology[J]. Am J Pathol, 2019, 189(8): 1608-1620.
[23] WANG FF, LI CJ, ZHANG S, *et al*. Role of TiO_2 nanotubes on the surface of implants in osseointegration in animal models: a systematic review and meta-analysis[J]. J Prosthodont, 2020, 29(6): 501-510.
[24] HUANG Y, LI ZK, VAN Dessel J, *et al*. Effect of platelet-rich plasma on peri-implant trabecular bone volume and architecture: a preclinical micro-CT study in beagle dogs[J]. Clin Oral Implants Res, 2019, 30(12): 1190-1199.
[25] TAN J, YANG N, FU X, *et al*. Single-dose local simvastatin injection improves implant fixation via increased angiogenesis and bone formation in an ovariectomized rat model[J]. Med Sci Monit, 2015, 21: 1428-1439.

(2021-02-18 收稿;2021-11-07 修回)

第十三届海峡两岸心血管科学研讨会暨第七届中国酒城国际心血管医学学术会议会讯

由中国生理学会循环生理专业委员会主办的第十三届海峡两岸心血管科学研讨会暨西南医科大学主办的第七届中国酒城国际心血管医学学术会议将同期于2022年4月22日至25日在美丽的中国酒城——四川泸州召开。

会议由西南医科大学心血管医学研究所(医学电生理学教育部和四川省重点实验室)、附属医院、附属中医院承办;中国药理学会心血管药理专业委员会,中国病理生理学会心血管专业委员会,中华医学会心血管病学分会,中国台湾奇美医学中心,香港大学心脏血管研究所,香港中文大学心脑血管医学研究所,澳门科技大学,美国恩科心血管研究院,北美华人药理学会,北美中华心脏学会等协会和单位协办。

这次会议将对心血管生理、心血管病理生理、心血管药理等的基础与临床转化及治疗等前沿问题进行研讨,并设有心脏论坛、血管论坛、心血管转化医学论坛、青年学者论坛等分类论坛。会议特别邀请到海峡两岸暨香港、澳门及国际著名专家学者参会并做精彩的大会报告。