

## AC-OCT 与 OCT 测量中央角膜厚度的比较

曾阳发, 刘 杏, 蔡小于, 黄晶晶, 郑小萍, 李 媚, 王 涛, 毛 真

(中山大学中山眼科中心//眼科学国家重点实验室, 广东 广州 510060)

**摘 要:** 【目的】探讨眼前段光学相干断层扫描仪 (AC-OCT) 测量中央角膜厚度 (CCT), 并与光学相干断层扫描仪 (OCT) 进行比较。【方法】分别用 OCT 和 AC-OCT 的高分辨单线扫描程序 (High Resolution Corneal)、角膜地形图程序 (Pachymetry Map) 测量 30 例 (30 只眼) 正常受试者的 CCT。采用配对 t 检验对之进行比较; 用相关分析方法分析两种仪器测量值之间的相关性; 随机选择 1 只眼分别用两种 OCT 仪依次重复测量 CCT 10 次, 采用变异系数作为评判标准, 比较测量的可重复性。【结果】OCT 测量的 CCT 平均值为  $526.0 (s=29.4) \mu\text{m}$ ; AC-OCT 角膜地形图程序测量的中央 2 mm 区域最小值、最大值和平均值的均值分别是  $512.6 (s=31.7) \mu\text{m}$ ,  $522.0 (s=32.3) \mu\text{m}$  和  $515.0 (s=31.7) \mu\text{m}$ , 高分辨单线扫描程序测得的 CCT 值为  $518.9 (s=31.1) \mu\text{m}$ ; OCT 测量的 CCT 值比 AC-OCT 的各测量值分别大  $13.3 (s=5.9) \mu\text{m} (P=0.000)$ ;  $3.9 (s=6.3) \mu\text{m} (P=0.002)$ ;  $11.0 (s=5.9) \mu\text{m} (P=0.000)$ ;  $7.0 (s=6.4) \mu\text{m} (P=0.000)$ 。OCT<sub>CCT</sub> 与 AC-OCT 各 CCT 值有很好的相关性 ( $r_{\text{OCT-AC-OCT Min}}=0.987$ ,  $r_{\text{OCT-AC-OCT Max}}=0.987$ ,  $r_{\text{OCT-AC-OCT Mean}}=0.988$ ,  $r_{\text{OCT-AC-OCT Rep}}=0.986$ ,  $P$  均=0.000)。OCT 测量 CCT 值 10 次的变异系数为 0.67%。AC-OCT 角膜地形图中央 2 mm 区域中的最小值、最大值和平均值以及高分辨单线扫描程序测量值的变异系数分别为 0.23%, 0.48%, 0.20% 和 0.37%。【结论】OCT 测量的 CCT 值比 AC-OCT 的各 CCT 值大, 两种 OCT 的测量值相关性较好; AC-OCT 测量 CCT 的可重复性稍好于 OCT。

关键词: 眼前段光学相干断层扫描仪; 角膜厚度

中图分类号: R77

文献标识码: A

文章编号: 1672-3554(2007)02-0230-04

## Comparison of Central Corneal Thickness Measured by AC-OCT and OCT

ZENG Yang-fa, LIU Xing, CAI Xiao-yu, HUANG Jing-jing, ZHENG Xiao-ping, LI Mei, WANG Tao, MAO Zhen  
(State Key Laboratory of Ophthalmology//Zhongshan Ophthalmic Center, SUN Yat-sen University, Guangzhou 510060, China)

**Abstract:** 【Objective】To investigate the difference of central corneal thickness (CCT) measured by optical coherence tomography (OCT), anterior chamber-optical coherence tomography (AC-OCT), and compare their repeatability. 【Methods】The CCT of 30 eyes of 30 normal persons were measured by OCT and AC-OCT with the high resolution corneal and pachymetry map procedure, respectively. The CCTs by OCT and AC-OCT were compared using paired samples t-test. The correlation of CCTs between OCT and AC-OCT were analyzed using linear regression analysis. CCT of one eye selected randomly was measured 10 times by above 2 instruments, respectively, and repeatability of 2 instruments was analyzed using coefficient of variation. 【Results】The mean CCT measured by OCT was  $526.0 (s=29.4) \mu\text{m}$ . The mean CCTs of Min-CCT, Max-CCT, Mean-CCT in 2mm area of central corneal measured by pachymetry map procedure, and by high resolution corneal procedure. The values of AC-OCT were  $512.6 (s=31.7) \mu\text{m}$ ,  $522.0 (s=32.3) \mu\text{m}$ ,  $515.0 (s=31.7) \mu\text{m}$ , and  $518.9 (s=31.1) \mu\text{m}$ , respectively. The CCT by OCT was significant thicker than that of CCTs by AC-OCT were  $13.3 (s=5.9) \mu\text{m} (P=0.000)$ ;  $3.9 (s=6.3) \mu\text{m} (P=0.002)$ ;  $11.0 (s=5.9) \mu\text{m} (P=0.000)$ ;  $7.0 (s=6.4) \mu\text{m} (P=0.000)$ , respectively. There were positive correlation between CCT by OCT and by AC-OCT ( $r_{\text{OCT-AC-OCT min}}=0.987$ ,  $r_{\text{OCT-AC-OCT Max}}=0.987$ ,  $r_{\text{OCT-AC-OCT Mean}}=0.988$ ,  $r_{\text{OCT-AC-OCT Rep}}=0.986$ ,  $P=0.000$ ). The coefficient of variation of CCT by OCT was 0.67%, that of minimum-CCT,

收稿日期: 2006-10-12

基金项目: 广州市科技局科技计划项目 (2005J-1-C0101)

作者简介: 曾阳发 (1976-), 男, 江西于都人, 硕士, 住院医师; 刘 杏, 通讯作者, E-mail: liuxing@mail.sysu.edu.cn

maximum-CCT, mean-CCT in 2 mm area of central corneal measured by pachymetry map, and by high resolution corneal AC-OCT were 0.23%, 0.48%, 0.20%, and 0.37%, respectively. 【Conclusions】 The mean CCT measured by OCT is thicker than that of by AC-OCT. There is excellent correlation between two kinds of OCTs. The repeatability of CCT by AC-OCT is better than that of by OCT.

Key words: anterior chamber-optical coherence tomographer; corneal thickness

[J SUN Yat-sen Univ(Med Sci), 2007, 28(2):230-233; 237]

角膜厚度的精确测量对屈光性角膜外科手术的开展以及准确的评估眼内压有相当重要的意义。临床上常用的角膜厚度测量工具有超声波角膜测厚仪和 Orbscan 系统等。光学相干断层扫描技术是 20 世纪 90 年代初发展起来的影像学检查新方法,它具有非接触性、非创伤性、高分辨率、可活体动态观察的特点。目前眼科临床中使用光学相干断层扫描技术有两类,一类是采用 820 nm 波长的激光作为相干光源、主要用于视网膜检测的光学相干断层扫描仪 (optical coherence tomography, OCT);另一类是采用 1310 nm 波长的激光作为相干光源的眼前段光学相干断层扫描仪 (anterior chamber-optical coherence tomographer, AC-OCT)。近年来国内外已有学者将前者用于角膜厚度的测量<sup>[1,2]</sup>,国外亦有学者开始报道 AC-OCT 在角膜厚度测量中的应用<sup>[3]</sup>。为了探讨 AC-OCT 在角膜厚度测量中的运用,我们应用 OCT 和 AC-OCT 对一批正常志愿者的中央角膜厚度 (CCT) 进行了初步测量,比较这两种仪器测量角膜厚度的异同,并分析它们的重复性以及相互间的相关性,以给临床应用提供客观依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 一般资料

收集 2006 年 3 月至 2006 年 6 月在中山大学中山眼科中心门诊就诊的正常志愿者 30 例 (30 只眼)。其中男 16 例 (16 只眼),女 14 例 (14 只眼),年龄 20~65 岁,平均 43.92 (s=14.49) 岁,屈光度 +1.0 D ~ 3.0 D,平均 -0.49 (s=0.96) D;矫正视力均 1.0。所有入选眼均无眼部刺激症状、无外伤史、眼球手术史、干眼症、角膜接触镜配戴史及糖尿病史,眼底检查无异常。选择屈光度较小的眼进行检查。

### 1.2 视网膜 OCT 中央角膜厚度测量

采用德国 Carl Zeiss 公司出品的 Zeiss-Humphrey 光学相干断层扫描仪 (OCT) 进行角膜厚

度测量。用 3 mm 扫描线行水平扫描 CCT,扫描成像速度 1.9 s。CCT (CCT<sub>OCT</sub>) 的测量采用 Scan Profile 程序。

### 1.3 AC-OCT 角膜厚度检查

采用德国 Carl Zeiss 公司出品的 ZEISS Visante™ 眼前段光学相干断层扫描仪 1000 型进行角膜厚度测量。AC-OCT 的轴向分辨率为 18 μm,横向分辨率为 60 μm,扫描深度 6 mm,图像像素 800 × 600,扫描成像速度 0.125 s。受检者在正常瞳孔状态下进行检查。启动检查前根据患者的屈光状态调整内部的固视目标,并调整患者的固视角,使视轴与眼轴相一致。先行单线水平扫描 CCT (high resolution corneal 程序),再用角膜地形图 (pachymetry map 程序) 测量 CCT (CCT<sub>AC-OCT Flap</sub>)。单线扫描的结果采用 flap tool 程序分析,角膜地形图的结果是由 8 个单线扫描经计算机拟合而成,以角膜地形图的形式将厚度值自动给出。将角膜地形图中央 2 mm 区域的最小值 (CCT<sub>AC-OCT, Min</sub>)、最大值 (CCT<sub>AC-OCT, Max</sub>) 以及平均值 (CCT<sub>AC-OCT, Mean</sub>) 纳入统计。

### 1.4 CCT 重复测量方法

随机选择 1 只眼,首先用 OCT 重复测量 CCT 10 次,再用 AC-OCT 行单线扫描以及地形图程序各扫描 10 次,每次测量完毕后受试者闭眼休息 5~10 s,两种仪器检测间的时间间隔为 5 min。

### 1.5 统计学方法

采用 SPSS11.5 统计软件。两种 OCT 测量值间的比较采用配对 t 检验,测量值的相关性采用线性相关分析;可重复性的比较采用变异系数作为评判指标。

## 2 结果

### 2.1 两种 OCT 测量 CCT 值的比较

两种 OCT 测量的 CCT 平均值见表 1,分别将 AC-OCT 的各个 CCT 值与 OCT 所测得的 CCT 值进行配对 t 检验,结果表明 AC-OCT 所获得的单

线扫描 CCT 值( $CCT_{AC-OCT, Rap}$ , 图 1B)、角膜地形图(图 2)中央 2 mm 区域的最小值( $CCT_{AC-OCT, Min}$ )、最大值( $CCT_{AC-OCT, Max}$ )以及平均值( $CCT_{AC-OCT, Mean}$ )均比 OCT( $CCT_{OCT}$ , 图 1A)测量值小, 差异有统计学意义(表 1)。

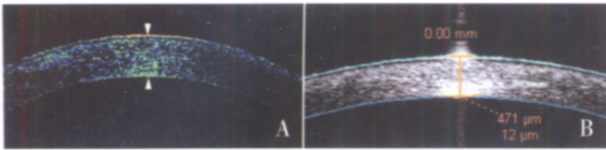


图 1 AC-OCT 和 OCT 测量中央角膜厚度的图像

Fig.1 Images of CCT measured by AC-OCT and OCT

A: Image of CCT (shown between arrow heads) measured by OCT; B: Image of CCT (shown between blue lines) by AC-OCT (with high resolution corneal procedure)

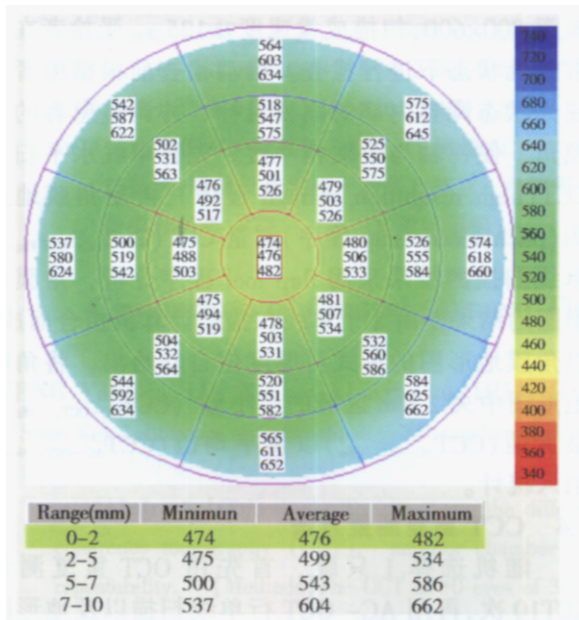


图 2 AC-OCT 扫描的角膜地形图

Fig. 2 Image of pachymetry map scanned by AC-OCT

Pachymetry map shows corneal thickness gradually from thick (cold color) to thin (warm color) and corneal thickness of minimum, maximum and mean of all longitude and latitude area.

表 1 AC-OCT 和 OCT 测量 CCT 值比较

Table 1 Comparison of CCT measured by AC-OCT and OCT ( $\bar{x} \pm s, \mu m$ )

	Measured value	Difference	t	P
$CCT_{OCT}$	$526.0 \pm 29.4$			
$CCT_{AC-OCT, Rap}$	$518.9 \pm 31.1$	$7.0 \pm 6.4$	5.954	0.000
$CCT_{AC-OCT, Min}$	$512.6 \pm 31.7$	$13.3 \pm 5.9$	12.289	0.000
$CCT_{AC-OCT, Max}$	$522.0 \pm 32.3$	$3.9 \pm 6.3$	3.398	0.002
$CCT_{AC-OCT, Mean}$	$515.0 \pm 31.7$	$11.0 \pm 5.9$	10.129	0.000

在 AC-OCT 各种测量值中, 高分辨单线扫描程序的扫描方式及测量部位与 OCT 相同, 两者所代表的意义相同。进一步对  $CCT_{OCT}$  与  $CCT_{AC-OCT, Rap}$  之差值的分布频度进行分析, 两者的差值绝大多数介于 10~20  $\mu m$  之间(占 63%)。将这两者的差值与  $CCT_{OCT}$  进行相关分析, 两者无相关性 ( $r=0.219, P=0.246$ ), 这表明两者测量值的差异与角膜的厚度无关。

为分析中央角膜区角膜厚度的变异情况, 将  $CCT_{AC-OCT, Min}$  分别与  $CCT_{AC-OCT, Max}$ ,  $CCT_{AC-OCT, Mean}$  以及  $CCT_{AC-OCT, Rap}$  的 CCT 值进行配对 t 检验, 差异有统计学意义 (t 值分别为 -27.390, -21.284, -10.354; P 均=0.000); 差值的均数分别为 -9.3 (s=1.9)  $\mu m$ , -2.3 (s=0.6)  $\mu m$ , -6.4 (s=3.4)  $\mu m$ 。

### 2.2 两种 OCT 测量 CCT 值的相关分析

将  $CCT_{OCT}$  与 AC-OCT 各 CCT 值进行相关分析, 结果表明各数值之间均有很好的相关性 ( $r_{OCT-AC-OCT, Min}=0.987, r_{OCT-AC-OCT, Max}=0.987, r_{OCT-AC-OCT, Mean}=0.988, r_{OCT-AC-OCT, Rap}=0.986, P$  均=0.000)。

### 2.3 两种仪器可重复性比较

OCT 测量 10 次 CCT 的均值为 525.5 (s=3.5)  $\mu m$ , 极差 (518, 529)  $\mu m$ , 变异系数 0.67%。 $CCT_{AC-OCT, Min}$ ,  $CCT_{AC-OCT, Max}$ ,  $CCT_{AC-OCT, Mean}$  以及  $CCT_{AC-OCT, Rap}$  的均值分别为 513.5 (s=1.2)  $\mu m$ , 522.0 (s=2.5)  $\mu m$ , 516.0 (s=1.1)  $\mu m$ , 516.6 (s=1.9)  $\mu m$ ; 极差分别为 (512, 515)  $\mu m$ , (519, 526)  $\mu m$ , (514, 517)  $\mu m$ , (514, 520)  $\mu m$ ; 变异系数分别为 0.23%, 0.48%, 0.20%, 0.37%。

## 3 讨论

### 3.1 光学相干断层扫描技术测厚的原理

光学相干断层扫描技术测量原理类似于超声波<sup>[4]</sup>, 但其分辨率比超声波更高<sup>[5]</sup>。其在临床中的代表性仪器为 OCT, 新近推出的 AC-OCT 的技术原理与之大致相同, 但两者所用激光的波长不同, OCT 采用的是 820 nm 波长的激光, 而 AC-OCT 则以 1310 nm 波长的激光作为相干光源。光波的穿透能力与频率正相关, 故 AC-OCT 穿透非透明组织的能力更强。同时, AC-OCT 的设计克服了 OCT 不能在扫描中央角膜的同时定量扫描周边角膜的弊病, 它在一次断层扫描中能显示出包括周边角膜在内的角膜截面图; 其亦具备扫描角膜地形图

的功能, 可给出直径为 10 mm 角膜的地形图; 此外 AC-OCT 的扫描深度比 OCT 更深, 可达 6 mm, 适用于眼前段活体成像及组织厚度的测量。

### 3.2 两种 OCT 测量 CCT 值的比较

#### 3.2.1 两种 OCT 测量 CCT 值的差异及相关性

国外 Bechmann 等<sup>[6]</sup>用 OCT 测量了正常人 CCT 的平均值为 530  $\mu\text{m}$ 。Wong<sup>[7]</sup>等的测量值为 523  $\mu\text{m}$ 。既往我们采用 OCT 测量正常人的 CCT 值为 524  $\mu\text{m}$ <sup>[2]</sup>。有学者对 AC-OCT 和超声波测厚仪的 CCT 值进行了比较, 前者为 547  $\mu\text{m}$  略小于后者 553  $\mu\text{m}$ <sup>[3]</sup>。本研究首次对两种 OCT 仪的 CCT 值进行比较, AC-OCT 的各 CCT 值均小于 OCT 的测量值, AC-OCT 的测量值小于国外 Li 等<sup>[3]</sup>的结果, OCT 的测量值与我们既往的研究结果相近<sup>[2,8]</sup>。

虽然 AC-OCT 和 OCT 测量的 CCT 值存在微小的差异, 但两者均有很好的相关性。在 AC-OCT 各种测量值中,  $\text{CCT}_{\text{AC-OCT, Flap}}$  所代表的意义与 OCT 的测量值相同。两者差值的频度分布分析显示: 两种 OCT 所测的所有受试对象的 CCT 值均不相等, OCT 的测量值比 AC-OCT 的测量值大致厚 10~20  $\mu\text{m}$ ; 进一步分析也提示, 两仪器的测量值之间存在的差异与角膜厚度本身无关。

#### 3.2.2 两种 OCT 测量 CCT 值的差异原因分析

两种 OCT 的原理是基本一致, 它们之间测量的差异是如何造成的? 我们推测, 可能与角膜的折射率以及两者对角膜的前后表面判定的可能不一致有关。由光学的基本原理可知, 光的传播速度与测量物的折射率( $n$ ) 成反比。OCT 是为检测视网膜所设计, 当测量 CCT 时, 采用的是视网膜的折射率, 而非角膜的折射率, 这可能是测量结果差异的最主要原因。我们在使用 AC-OCT 的 Flap tool 程序测量 CCT 时发现, AC-OCT 对角膜的前表面界定可能存在一定的误差, 致使角膜的测量值偏小。实际上两种 OCT 测量角膜厚度时, 角膜的前后表面均由计算机自动判定, 若两者对前后表面的界定不一致, 由此导致的测量结果不一致亦是必然的。

对  $\text{CCT}_{\text{AC-OCT, Min}}$  与 AC-OCT 的其它 CCT 值进行比较发现, 中央角膜 2 mm 区域内角膜厚度的变异不大, 最小值与最大值差异的平均值小于 10  $\mu\text{m}$ 。一般认为 CCT 会在一定程度上影响 Goldmann 压平眼压计的测量值, 临床中所用 Goldmann 眼压计压平头的直径为 3.06 mm, 眼压测量时压平头可能会轻微地偏离角膜中央区。本研究中央区角膜厚

度变化不大, 如单纯从角膜厚度的角度考虑, 压平头小范围的偏离对眼压测量值的影响应可忽略。

### 3.3 两种 OCT 测量 CCT 可重复性的比较

Muscat<sup>[1]</sup>等采用 OCT 测量 CCT 显示出相当好的一致性与重复性, CCT 测量者间与测量内的类内相关系数 (ICC) 为 0.998 和 0.979, 可重复性系数为 1.76%。本研究 OCT 测量的变异系数为 0.67%。AC-OCT 角膜地形图程序测量中央 2 mm 区域中的最小值、最大值和平均值的变异系数以及单线扫描值的变异系数分别为 0.23%, 0.48%, 0.20% 和 0.37%; 两种 OCT 在 CCT 的测量中均表现出了相当好的可重复性。相比而言, AC-OCT 测量 CCT 的可重复性稍好于 OCT。我们推测主要原因可能跟两种 OCT 的成像速度不同有关, OCT 的成像速度约为 1.9 s, AC-OCT 为 0.125 s。虽然两种 OCT 在检查时均采用内固视方式, 基本可以保证受检眼在测量中眼位保持不变, 但扫描中眼球不可避免的会有细微的转动, 这可能会使扫描图像出现“错位”现象。角膜中央区的厚度存在细微的变异, “错位”的存在可能会影响测量的重复性。因此扫描速度越快, 测量的影响就越小。

CCT 与 Goldmann 眼压测量值的关系已有较多的研究<sup>[2,9]</sup>, 国外研究也表明 OCT 不仅可用于屈光手术后角膜结构的观察, 也已尝试将之用于 LASIK 术中的监控<sup>[10]</sup>, 但由于 OCT 不能用于周边角膜厚度的测量, 在一定程度上影响了它的临床运用, 而 AC-OCT 可以测量全角膜任何部位的厚度, 从而弥补了这一缺陷, 它将为临床提供一种新的角膜厚度测量以及角膜形态观察的工具。

#### 参考文献:

- [1] MUSCAT S, MCKAY N, PARKS S, et al. Repeatability and reproducibility of corneal thickness measurements by optical coherence tomography [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2002, 43(6): 1791-1795.
- [2] 刘杏, 曾阳发, 黄晶晶, 等. 相干光断层扫描仪检测正常人及青光眼患者中央角膜厚度 [J]. 中华眼科杂志, 2006, 42(3): 199-203.
- [3] LI Y, SHEKHAR R, HUANG D. Corneal pachymetry mapping with high-speed optical coherence tomography [J]. Ophthalmology, 2006, 113(5): 799.e1-2.
- [4] 钟毅敏, 刘杏, 蔡小于, 等. 青光眼睫状体炎综合征超声生物显微镜图像特 [J]. 中山大学学报: 医学科学版, 2005, 26(1): 106-108.

(下转第 237 页 to page 237)

低的担忧,理论上也存在激素使鼻-鼻窦炎感染扩散的可能性,但 Druce 和 Slavin<sup>[5,9]</sup>研究指出,局部激素和抗生素在短期联合使用时,不会出现上述情况。在另一研究中,Sahay<sup>[11]</sup>等发现使用局部糖皮质激素治疗 12 周,没有发现鼻黏膜出血或明显血管壁损伤以及任何感染的证据,而延长使用局部糖皮质激素不影响血清激素水平。布地奈德是一种局部应用的非卤化肾上腺皮质激素类药物,具有较高的糖皮质激素受体结合力,具有较强的抗炎、抗过敏及抗渗出的作用。由于其生物利用度低,肝脏首过代谢率高,而代谢产物活性低,所以全身不良反应发生率很低。本研究中,实验组布地奈德鼻内雾化吸入 10 天,随访 3 个月未发现明显药物不良反应,所有病人对药物均能耐受,与国外研究结果相符,说明短期局部应用布地奈德安全性良好。

## 参考文献:

- [1] YILMAZ G, VARAN B, YILMAZ T, et al. Intranasal budesonide spray as an adjunct to oral antibiotic therapy for acute sinusitis in children [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2000, 257(5): 256- 259.
- [2] 张晓彦,王 聪.鼻-鼻窦炎普通炎性疾病 [A].见:黄选兆,汪吉宝,主编.实用耳鼻咽喉科学.北京:人民卫生出版社,2000.208- 255.
- [3] 周 兵,黄志刚,刘超华,等.头孢克洛缓释片治疗成人急性鼻-鼻窦炎临床研究[J].*中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2004, 11(4): 233- 236.
- [4] GWALTNEY J M, SCHELD W M, SANDE M A, et al. The microbial etiology and antimicrobial therapy of adults with acute community acquired sinusitis: a fifteen - year experience at University of Virginia and review of other selected studies [J]. *J Allergy Clin Immunol*, 1992, 90S:457- 461.
- [5] DRUCE H M. Adjuncts to medical management of sinusitis [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1990, 103(5 ( Pt 2)): 880- 883.
- [6] 江远仕,陈锦生,林广裕等.耳鼻咽喉科咳嗽变异性哮喘的诊断 [J]. *中山医科大学学报*, 2002, 23(5S): 141- 142.
- [7] 瞿申红,李添应,许庚等.特异性免疫治疗变异性鼻炎疗效的动态评估及其对哮喘的影响[J]. *中山大学学报:医学科学版*, 2006, 27(5): 575- 579.
- [8] LUND V J, BLACK J H, SZABO L Z, et al. Efficacy and tolerability of budesonide aqueous nasal spray in chronic rhinosinusitis patients[J]. *Rhinology*, 2004, 42 (2):57- 62.
- [9] DRUCE H M, SLAVIN R G. Sinusitis: critical need for further study [J]. *J Allergy Clin Immunol*, 1991, 88(4): 675- 677.
- [10] DOLOR R J, WITSELL D L, HELLKAMP A S, et al. Comparison of cefuroxime with or without intranasal fluticasone for the treatment of rhinosinusitis. The CAFFS Trial: a randomized controlled trial [J]. *JAMA*, 2001, 286(24): 3097- 3105.
- [11] SAHAY J N, IBRAHIM N B N, CHATTERJEE S S, et al. Long-term study of flunisolide treatment in the perennial rhinitis with special reference to nasal mucosal histology and morphology [J]. *Clin Allergy*, 1980, 10(4):451- 457.

(编辑 刘清海)

(上接第 233 页 from page 233)

- [5] 刘 杏,凌运兰.光学相干断层成像仪的临床应用[J]. *中国实用眼科杂志*, 1999, 17(6):322- 325.
- [6] BECHMANN M, THIEL M J, NEUBAUER A S, et al. Central corneal thickness measurement with a retinal optical coherence tomography device versus standard ultrasonic pachymetry [J]. *Cornea*, 2001, 20(1):50- 54.
- [7] WONG A C, WONG C C, YUEN N S, et al. Correlational study of central corneal thickness measurements on Hong Kong Chinese using optical coherence tomography, orbscan and ultrasound pachymetry[J]. *Eye*, 2002, 16(6): 715- 721.
- [8] 曾阳发,刘 杏,黄晶晶,等.三种仪器测量中央角膜厚度的比较[J].*中山大学学报:医学科学版*, 2006, 27 (4): 455- 458.
- [9] DOUGHTY M J, ZAMAN M L. Human corneal thickness and its impact on intraocular pressure measures: a review and meta-analysis approach [J]. *Surv Ophthalmol*, 2000, 44(5): 367- 408.
- [10] WIRELAUER C, PHAM D T. Monitoring corneal structures with slitlamp - adapted optical coherence tomography in laser in situ keratomileusis [J]. *J Cataract Refract Surg*, 2004, 30(9): 1851- 1860.

(编辑 刘清海)