

·论著·

·微切口白内障手术·

白内障超声乳化术后 3.0 mm 和 2.2 mm 切口形态的 眼前节 OCT 观察

常平骏 丁锡霞 赵云娥 廉恒丽

【摘要】 目的 对比白内障超声乳化术后 3.0 mm 和 2.2 mm 透明角膜切口构型及水肿程度的变化。方法 前瞻性随机对照研究。选择Ⅱ至Ⅲ级核年龄相关性白内障患者 35 例(58 眼),采用随机数字表法分为 2 组,其中 3.0 mm 组,共 30 眼,2.2 mm 组,共 28 眼。术后 2 h,1 周,1 个月及 3 个月分别进行前节 OCT 检查,观测角膜切口厚度以及外切口哆开、内切口哆开、局部后弹力层脱离、切口失对合等 4 种切口形态特征。采用独立样本 *t* 检验、非参数秩和检验以及卡方检验进行数据分析。结果 2 组术后不同时期切口水肿程度差异均无统计学意义,切口水肿在术后 3 个月才基本消退。术后 2 h 2 组外切口哆开、内切口哆开、局部后弹力层脱离以及切口失对合发生率的差异均无统计学意义;术后 1 周 3.0 mm 组较 2.2 mm 组在内切口哆开发生率上较高,两者差异有统计学意义(3.0 mm 组 23%,2.2 mm 组 4%, $\chi^2=5.192, P<0.05$);术后 3 个月 2 组的各种角膜切口形态均愈合。**结论** 对于Ⅱ至Ⅲ级核的白内障而言,微切口较传统小切口在角膜切口形态恢复时间上可能更短。

【关键词】 超声乳化白内障吸除术; 微切口; 体层摄影术,光学相干; 角膜切口

Comparison of 3.0 mm and 2.2 mm clear corneal incision architecture after phacoemulsification of cataract: an anterior segment OCT study

Chang Pingjun, Ding Xixia, Zhao Yun'e,

Lian Hengli. Eye Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou 325027, China

Corresponding author: Zhao Yun'e, Email: zye@mail.eye.ac.cn

【Abstract】 Objective To compare the architecture and wound edema degree changes of clear-corneal 3.0 mm incisions and 2.2 mm incisions after cataract removal. **Methods** It was a prospective randomized controlled study. Fifty-eight eyes of 35 age related cataract patients were included and the density of all the cataracts varied from grade II to III (Emery-Little's classification). Patients were randomized to have phacoemulsification through a small-incision (3.0 mm, $n=30$) or clear corneal microincision (2.2 mm, $n=28$) by random digital table. Anterior segment optical coherence tomography evaluation was performed at 2 hours, 1 week, 1 month and 3 months after surgery. Incisional corneal thickness and wound architecture, including epithelial gaping, endothelial gaping, local detachment of Descemet's membrane and loss of coaptation, were assessed. Independent sample *t* test, nonparametric Wilcoxon rank-sum test and Chi-square test were used for data analysis. **Results** There was no statistically significant difference in incisional corneal edema degree between 2 groups at all time points. At 2 hours after the surgery, the difference between 2 groups in the occurrence of epithelial gaping, endothelial gaping, local detachment of Descemet's membrane and loss of coaptation was not statistically significant. At 1 week postoperatively, the incidence of epithelial gaping was higher in the 3.0 mm group than 2.2 mm group and the statistical difference was significant (23% vs 4%, $\chi^2=5.192, P<0.05$). All different morphological incisions in both group recovered at 3 months postoperatively. **Conclusion** Compared to the traditional small-incisions, the wound morphological characteristics of microincisions might recover faster in the cataracts varying from grade II to III.

【Key words】 Phacoemulsification; Microincision; Tomography, optical coherence; Corneal incision

近年来,随着超声乳化技术以及设备的发展,微切口同轴白内障超声乳化手术越来越受到关注。切口小具有创伤小、恢复快、术源性散光小等优点^[1-2],但是切口的缩小,也可能会导致术中热量排出受限引起的切口热灼伤,器械操作以及 IOL 植入对切口的机械力损伤等问题^[3-4]。本研究采用高分辨率的前节 OCT 对 3.0 mm 及 2.2 mm 大小同轴白内障超声乳化术后透明角膜切口(clear cornea incision, CCI)等进行对照研究,旨在分析微切口以及传统小切口白内障术后不同时期的切口形态及水肿程度变化的差异。

1 对象与方法

1.1 对象

选取在 2010 年 3 月至 2011 年 4 月期间,在我院行白内障超声乳化吸除联合 IOL 植入术患者 35 例(58 眼),男 17 例(28 眼),女 18 例(30 眼)。年龄 55~83 岁,平均(69.5±7.7)岁。入选条件:年龄相关性白内障患者,Emery 和 Little 核硬度分级 II 至 III 级核。排除条件:严重的糖尿病视网膜病变、高度近视性视网膜病变或黄斑变性等眼底疾病;近期角膜接触镜配戴史,角膜病变,角膜内皮细胞<1800 cells/mm²者;小睑裂者;青光眼、葡萄膜炎、眼外伤或眼部手术史者;术中发生并发症者;无法配合检查及未完成 3 个月随访者。

1.2 手术方法

全部患者均在角膜 11 点位作单平面透明角膜切口,切口隧道长约 1.50~1.75 mm。采用随机数字表法将患者分为对照组和观察组 2 组,3.0 mm 组 18 例(30 眼),切口长度 3.0 mm;2.2 mm 组 17 例

(28 眼),切口长度 2.2 mm,2 组患者术前基线特征比较差异无统计学意义(见表 1)。手术由同一位经验丰富的白内障医师完成,采用 Infiniti 手术系统(美国爱尔康公司),Ozil IP 扭动模式(灌注液高度 100 cm,负压 360~400 mmHg,流量 35 ml/min),快速劈核技术吸除晶状体核,吸净残留皮质,前后囊抛光,D 型头(2.2 mm)及 C 型头(3.0 mm)植入器植入直径 6 mm 折叠式人工晶状体(美国爱尔康公司,Acrysof 系列),水密切口。主、侧切口均由平衡盐溶液水密。手术过程均顺利,术中及术后无并发症。

1.3 术后检查

术后 2 h,1 周,1 个月及 3 个月常规行 UCVA 检查、非接触式眼压计眼压测量(Canon TX-F,日本)、裂隙灯检查以及前节 OCT(Visante,德国蔡司公司)检查。

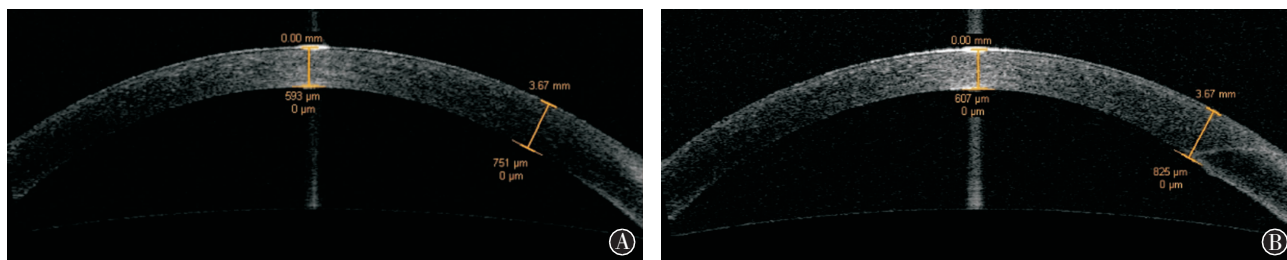
前节 OCT 观察指标:①切口水肿程度:切口水肿程度以角膜切口厚度(incision corneal thickness, ICT)变化率表示,为(术后 ICT-术前 ICT)/术前 ICT×100%。见图 1。②切口形态特征:本研究观察描述 4 种切口形态特征。外切口哆开:外切口出现哈欠状开口;内切口哆开:内切口出现哈欠状开口;局部后弹力层脱离;切口失对合:切口未正常对合,隧道间出现裂隙。见图 2。

1.4 统计学方法

前瞻性随机对照研究。应用 SPSS 13.0 统计软件进行分析。2 组数据中的计量资料如符合正态分布采用独立样本 *t* 检验,不符合则采用非参数秩和检验。术后不同切口形态的发生率比较采用卡方检验或 Fisher 精确概率法。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

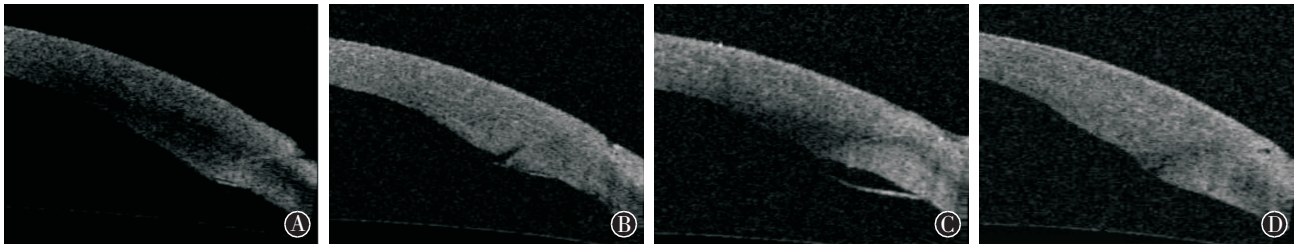
表 1 术前不同切口组患者基线数据比较

组别	眼数	年龄(岁)	眼轴(mm)	眼压(mmHg)	角膜内皮细胞计数(cells/mm ²)
3.0 mm 组	30	69.2±9.0	23.45±0.89	13.19±3.58	2 392.8±262.3
2.2 mm 组	28	70.5±7.0	23.75±1.40	13.91±3.92	2 331.5±229.2
<i>t</i> 值		0.527	0.986	0.847	0.945
<i>P</i> 值		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05



A, 术前角膜中央厚度及切口厚度;B, 术后 3 个月角膜中央厚度及切口厚度

图 1 术前及术后 3 个月切口水肿程度变化



A, 外切口哆开; B, 内切口哆开; C, 局部后弹力层脱离; D, 切口失对合
图 2 术后 4 种切口形态特征

2 结果

2.1 2 组术后不同时期角膜中央及切口水肿程度比较

术后不同时期角膜切口水肿程度比较差异均无统计学意义。见表 2。

表 2 不同切口组术后不同时期切口厚度变化率(%, $\bar{x} \pm s$)

组别	眼数	术后 2 h	术后 1 周	术后 1 个月	术后 3 个月
3.0 mm 组	30	45.3±8.6	33.3±11.1	9.2±7.7	4.0±5.7
2.2 mm 组	28	49.2±11.4	34.0±15.0	8.1±5.3	5.1±4.4
<i>t</i> 值		1.465	0.187	-0.624	0.843
<i>P</i> 值		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

2.2 2 组术后不同时期各种角膜切口形态发生率比较

术后 2 h 2 组外切口哆开、内切口哆开、局部后弹力层脱离以及切口失对合发生率的差异均无统计学意义; 术后 1 周 3.0 mm 组比 2.2 mm 组在内切口哆开发生率上高, 两者差异有统计学意义($P < 0.05$); 术后 1 个月 3.0 mm 组与 2.2 mm 组各有 1 例局部后弹力层脱离未愈合; 术后 3 个月 2 组的各种角膜切口形态均愈合。见表 3

表 3 不同切口组术后不同时期角膜切口形态发生率比较[眼(%)]

组别	眼数	外切口哆开		内切口哆开		局部后弹力层脱离		切口失对合	
		术后 2 h	术后 1 周	术后 2 h	术后 1 周	术后 2 h	术后 1 周	术后 2 h	术后 1 周
3.0 mm	30	7(23)	1(3)	7(23)	7(23)	15(50)	12(40)	2(7)	0
2.2 mm	28	9(32)	0	4(14)	1(4)	12(42)	6(21)	1(4)	0
χ^2 值		0.350	-	1.018	5.192	0.644	2.857	-	-
<i>P</i> 值		>0.05	>0.05 ^a	>0.05	0.023	>0.05	>0.05	>0.05 ^a	-

注:^a为 Fisher 精确概率法

表 4 不同切口形态术后 2 h 平均眼压值对比(mmHg, $\bar{x} \pm s$)

切口形态	外切口哆开		内切口哆开		局部后弹力层脱离		切口失对合	
是	16 眼	18.9±8.0	11 眼	18.2±6.2	27 眼	18.7±6.8	3 眼	16.1±7.7
否	42 眼	16.5±6.4	47 眼	16.9±7.1	31 眼	15.8±6.8	55 眼	17.2±6.9
<i>t</i> 值		-0.587		-1.191		-1.615		-
<i>P</i> 值		>0.05		>0.05		>0.05		>0.05 ^b

注:^b为非参数秩和检验

2.3 不同切口形态术后 2 h 平均眼压值对比

切口形态的恢复可能与早期眼压有关, 选取术后 2 h 眼压值进行分析, 各种切口形态间的眼压比较差异均无统计学意义。见表 4。

3 讨论

自闭型透明角膜切口与巩膜隧道切口相比具有制作简单, 术野干净, 术后视力恢复快等优点, 在白内障超声乳化手术中得到广泛应用。然而, 诸多研究表明^[5-7], 随着 CCI 的推广, 白内障术后眼内炎的发生率有上升的趋势。在预防白内障术后眼内炎方面, 保持术后 CCI 的完整性至关重要, 而切口构型是影响切口完整性的主要因素^[8-10]。前节 OCT 由于具有非接触、高分辨率等优点, 被越来越多的学者用于 CCI 的形态学观察研究。

近年来, 具有术后恢复快、术源性散光小等优点的微切口白内障超声乳化术在临床应用日益广泛。目前, 学者们通过前节 OCT 对微切口以及传统小切口的形态学研究大都局限于术后早期^[4, 11-13], 本研究随访至术后 3 个月, 比较了 2 种不同大小切口术后水肿恢复以及切口愈合的情况。

3.1 切口水肿

超声乳化术中灌注液湍流以及晶状体碎片的机械作用力、超声乳化头释放的热能等均是造成术后早期角膜水肿的因素。与 Ding 等^[14]针对硬核白内障的研究不同,本研究为 2 至 3 级,术中能量消耗较低,术后不同时期 2 组比较切口水肿程度差异无统计学意义。切口在术后 3 个月仍存在约 5% 的肿胀,与 Ding 等^[14]及张玲等^[15]的研究结果相一致。

3.2 切口形态

虽然 Seidel 实验才是临床检验切口有无渗漏的标准,但前节 OCT 观察到的不良的切口形态特征也是术后切口发生渗漏的重要因素^[12,16-17]。Calladine 和 Packard^[12]的研究表明术后早期外切口哆开、内切口哆开、局部后弹力层脱离及切口失对合的比例分别为 12%、41%、65% 及 9%。本研究中,除内切口哆开比例较之略低,其他切口形态与该研究比例接近。

本研究发现,术后 1 周 2.2 mm 切口组仅有 1 例 (4%) 内切口哆开未愈合,而 3.0 mm 组 7 例 (23%) 未愈合,2 组间结果差异有统计学意义,该结论与本课题组另一研究 Ding 等^[14]针对硬核白内障人群的研究结果不同,他们的研究中术后 1 周内切口哆开,3.0 mm 组为 3 例 (12%),2.2 mm 组为 7 例 (28%)。由于 Ding 等的研究是硬核白内障人群,术中需要的超声能量较大而热量释放空间较小,可能导致内切口哆开的比例高而恢复时间长。而本研究 2 组术中能量消耗均较少,术后 2 h 内切口哆开发生率相似,但术后 1 周,2.2 mm 微切口由于切口更小,早期恢复更快。

小范围的后弹力层脱离偶可发展为广泛的后弹力层脱离,从而影响术后视力的恢复,甚至会造成角膜的失代偿。Torres 等^[18]及 Calladine 和 Packard^[12]的研究均认为由于水密封口的机械力作用,基质的胶原纤维易亲水而膨胀,而后弹力层则不会有这种变化,更易发生脱离。由于我们研究 2 组均在术毕采取水密,术后早期 2 组在局部后弹力层脱离的发生率上差异并没有统计学意义,而在术后 1 周 2.2 mm 组有 6 例脱离恢复,3.0 mm 组仅有 3 例脱离恢复,虽然 2 组间差异没有统计学意义,但微切口组可能具有更快的恢复速度。

切口失对合被认为是术后发生切口渗漏的重要相关因素^[12,19]。本研究共发生 3 例切口失对合,虽然术后 1 周所有失对合均恢复,但 CCI 完整性受损伤的最关键时刻是术后当时到术后 12 h 之内,术后早期的切口失对合是切口发生渗漏导致眼内炎的重要因素,早期的切口失对合值得重视。

3.3 切口形态和术后 2h 眼压

不管是动物模型实验^[16-17,20],还是临床研究^[12]均表明术后早期的严重低眼压可能会导致切口渗漏。McDonnell 等^[17]提出术后超过一定阈值的眼压可以施加向外的压力,将切口后唇压向前唇,保持切口的完整性。Chee 等^[13]认为术毕应使眼压高过 20~25 mmHg,从而减少切口渗漏的危险。本研究中对是否发生不良切口形态 2 组术后 2 h 眼压的比较差异均无统计学意义。本研究为小样本,且眼压为非接触眼压计测量,关于术后眼压变化的影响因素有待进一步研究。

本研究中存在着一定局限性。第一,由于 Siedel 实验并不是我们的常规检查,所以我们无法准确地判断切口渗漏的存在,从而无法证明渗漏与术后不同切口形态的关系。第二,前节 OCT 只是检查切口隧道的一个断层,我们无法准确评估切口的整体构型,而且在术后随访中,我们无法保证每次扫描的完全一致性,这可能会给研究结果造成误差。

综上所述,我们使用前节 OCT 对透明角膜切口的形态学研究表明,对于 II~III 级核的白内障而言,微切口较传统小切口在角膜切口形态恢复时间上可能更短。

参考文献:

- [1] Crema AS, Walsh A, Yamane Y, et al. Comparative study of coaxial phacoemulsification and microincision cataract surgery. One-year follow-up[J]. J Cataract Refract Surg, 2007, 33:1014-1018.
- [2] Tong N, He JC, Lu F, et al. Changes in corneal wavefront aberrations in microincision and small-incision cataract surgery [J]. J Cataract Refract Surg, 2008, 34:2085-2090.
- [3] Can I, Bayhan HA, Celik H, et al. Anterior segment optical coherence tomography evaluation and comparison of main clear corneal incisions in microcoaxial and biaxial cataract surgery[J]. J Cataract Refract Surg, 2011, 37:490-500.
- [4] Dupont-Monod S, Labbé A, Fayol N, et al. In vivo architectural analysis of clear corneal incisions using anterior segment optical coherence tomography[J]. J Cataract Refract Surg, 2009, 35:444-450.
- [5] Cooper BA, Holekamp NM, Bohigian G, et al. Case-control study of endophthalmitis after cataract surgery comparing scleral tunnel and clear corneal wounds[J]. Am J Ophthalmol, 2003, 136:300-305.
- [6] Monica ML, Long DA. Nine-year safety with self-sealing corneal tunnel incision in clear cornea cataract surgery[J]. Ophthalmology, 2005, 112:985-986.
- [7] Taban M, Behrens A, Newcomb RL, et al. Acute endophthalmitis following cataract surgery: a systematic review of the literature [J]. Arch Ophthalmol, 2005, 123:613-620.
- [8] Fine IH, Hoffman RS, Packer M. Profile of clear corneal incisions demonstrated by ocular coherence tomography[J]. J Cataract Refract Surg, 2007, 33:94-97.

- [9] Behrens A, Stark WJ, Pratzner KA, et al. Dynamics of small-incision clear cornea wounds after phacoemulsification surgery using optical coherence tomography in the early postoperative period[J]. J Refract Surg, 2008, 24:46-49.
- [10] Teixeira A, Salaroli C, Filho FR, et al. Architectural analysis of clear corneal incision techniques in cataract surgery using Fourier-Domain OCT[J]. Ophthalmic Surg Lasers Imaging, 2012, 43:103-108.
- [11] Cheng B, Liu Y, Liu YZ, et al. Early changes in morphology and intraocular pressure by size of clear corneal incision[J]. Cornea, 2011, 30:634-640.
- [12] Calladine D, Packard R. Clear corneal incision architecture in the immediate postoperative period evaluated using optical coherence tomography[J]. J Cataract Refract Surg, 2007, 33:1429-1435.
- [13] Chee SP, Ti SE, Lim LI, et al. Anterior segment optical coherence tomography evaluation of the integrity of clear corneal incisions: a comparison between 2.2-mm and 2.65-mm main incisions[J]. Am J Ophthalmol, 2010, 149:768-776.
- [14] Ding XX, Chang PJ, Savini G, et al. Clear corneal incision architecture imaging after torsional phacoemulsification of hard nuclear cataract through a 2.2 mm and a 3.0 mm large tunnel [J]. J Clin Exp Ophthalmol, 2013, 4:279-285.
- [15] 张玲, 马忠旭, 刘汝瑜, 等. 不同部位白内障超声乳化术透明角膜切口构型及波前像差变化的研究[J]. 眼科新进展, 2010, 30:447-451.
- [16] Taban M, Rao B, Reznik J, et al. Dynamic morphology of sutureless cataract wounds—effect of incision angle and location[J]. Surv Ophthalmol, 2004, 49:62-72.
- [17] McDonnell PJ, Taban M, Sarayba M, et al. Dynamic morphology of clear corneal cataract incisions[J]. Ophthalmology, 2003, 110:2342-2348.
- [18] Torres LF, Saez-Espinola F, Colina JM, et al. In vivo architectural analysis of 3.2 mm clear corneal incisions for phacoemulsification using optical coherence tomography[J]. J Cataract Refract Surg, 2006, 32:1820-1826.
- [19] Calladine D, Tanner V. Optical coherence tomography of the effects of stromal hydration on clear corneal incision architecture [J]. J Cataract Refract Surg, 2009, 35:1367-1371.
- [20] Sarayba MA, Taban M, Ignacio TS, et al. Inflow of ocular surface fluid through clear cornea cataract incisions: a laboratory model[J]. Am J Ophthalmol, 2004, 138:206-210.

(收稿日期:2014-04-01)

(本文编辑:季魏红,毛文明)

·读者·作者·编者·

本刊对论文中统计学处理的有关要求

1. 统计设计:应讲明研究设计的名称和主要方法。如调查设计(分为前瞻性、回顾性等),实验设计(应具体说明设计类型,如自身配对设计、成组设计、交叉设计、析因设计、正交设计等),临床试验设计(应说明第几期临床试验,采用了何种盲法措施等);主要方法应围绕重复、随机、对照、均衡 4 个基本原则作概要说明,尤其要告知如何控制重要非实验因素的干扰和影响。

2. 统计学方法的选择:对于定量资料,应根据所采用的设计类型、资料所具备的条件及分析目的,选用合适的统计学分析方法,不应盲目套用 t 检验和单因素分析;对于定性资料,应根据所采用的设计类型、定性变量的性质和频数所具备的条件及分析目的,选用合适的统计学分析方法,不应盲目套用 χ^2 检验。对应回归分析,应结合专业知识和散布图,选用合适的回归类型,不应盲目套用直线回归分析;对具有重复实验数据检验回归分析资料,不应简单化处理;对于多因素、多指标资料,要在一元化分析的基础上,尽可能运用多元统计分析方法,以便对因素之间的交互作用和多指标的内在联系作出全面、合理的解释和评价。

3. 资料的表达和描述:用 $\bar{x} \pm s$ 表达近似服从正态分布的定量资料,用 $M(Q_R)$ 表达呈偏态分布的定量资料;用统计表时,应合理安排纵横标目,数据的含义应表达清楚;用统计图时,所用统计图的类型应与资料性质相匹配,并使数轴上的刻度值的标度符合数学原则;用相对数时,分母不宜小于 20,要注意区分百分率和百分比。

4. 统计学符号:按 GB3358-1982《统计学名词及符号》的有关规定书写,常用如下:①样本的算术平均数用英文小写 \bar{x} (中位数仍用 M);②标准差用英文小写 s ;③标准误用英文小写 s_x ;④ t 检验用英文小写 t ;⑤ F 检验用英文大写 F ;⑥卡方检验用希腊小写 χ^2 ;⑦相关系数用英文小写 r ;⑧自由度用希腊小写 ν ;⑨概率用英文大写 P (P 值前应给出具体检验值,如 t 值、 χ^2 值、 q 值等)。以上符号均用斜体。

5. 统计结果的解释和表达:当 $P < 0.05$ (或 $P < 0.01$)时,应说对照组间的差异有统计学意义,而不应说对照组之间有显著性差异;应写明所用统计分析方法的具体名称(如成组设计资料的 t 检验、两因素析因设计资料的方差分析、多个均数之间两两比较的 q 检验等)和统计量的具体值(如 $\chi^2 = 32.775, P < 0.01$);在用不等式表示 P 值的情况,一般情况下选用 $P > 0.05, P < 0.05, P < 0.01$ 三种表达方式即可满足需要,无需再细分 $P < 0.001, P < 0.0001$ 。当涉及总体参数(如总体均数、总体率等)时,在给出显著性检验结果的同时,再给出 95% 可信区间。