

不同体位 A 超测量难测眼眼轴的对比研究

杨洁¹, 刘培培¹, 朱艳辉¹, 王蓓¹, 杜敏¹, 赵宏¹, 邵毅²

引用: 杨洁, 刘培培, 朱艳辉, 等. 不同体位 A 超测量难测眼眼轴的对比研究. 国际眼科杂志 2022;22(7):1224-1227

作者单位:¹(450006) 中国河南省郑州市第二人民医院眼科;
²(330006) 中国江西省南昌市, 南昌大学第一附属医院眼科
作者简介: 杨洁, 毕业于厦门大学医学院, 硕士, 主治医师, 研究方向: 眼表及角膜病。

通讯作者: 赵宏, 毕业于华中科技大学同济医学院, 博士, 主任医师, 副院长, 研究方向: 屈光不正、白内障. zhaohong120@hotmail.com

收稿日期: 2021-09-15 修回日期: 2022-06-14

摘要

目的: 通过比较患者难测眼的坐位、卧位 A 超和晶星 900 (Lenstar, LS900) 三种方法测量眼轴长度的差异, 为更准确进行难测眼眼轴测量提供指导。

方法: 临床病例对照研究。对 2019-05/2020-09 在郑州市第二人民医院就诊的合并硅油眼、玻璃体积血或视网膜脱离的白内障患者及晶状体或人工晶状体脱位的患者 102 例 102 眼分别行 LS900 及坐位、卧位 A 超检查测量眼轴长度, 并对三种方法测量结果进行统计学分析。

结果: LS900 与 A 超眼轴测量检出率分别为 83% 和 100%; A 超坐位和卧位及 LS900 三种方法测量眼轴长度整体、硅油组、晶状体脱位组、玻璃体积血组比较均有差异 ($P < 0.001$), 整体卧位、硅油组卧位、晶状体脱位组卧位、玻璃体积血组卧位与 LS900 测量值眼轴长度均值比较均有差异 (均 $P < 0.05$), 而整体坐位和各难测眼组坐位与 LS900 测量眼轴长度比较均无差异; 三种测量方法所测值在 95% 一致性范围内一致性良好, A 超坐位测量结果更接近 LS900。

结论: 在难测眼 A 超眼轴测量中, 特别是眼部组织结构发生改变的疾病, 改变常规卧位为坐位可提高测量结果的准确性, 为临床医生制定治疗方案提供更可信的指导。

关键词: 坐位; A 超; 眼轴测量; 难测眼

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2022.7.32

Comparative study on the axial length measurement with A - scan on different postures for difficult measuring eyes

Jie Yang¹, Pei-Pei Liu¹, Yan-Hui Zhu¹, Bei Wang¹, Min Du¹, Hong Zhao¹, Yi Shao²

¹Department of Ophthalmology, Zhengzhou Second Hospital, Zhengzhou 450006, Henan Province, China; ²Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330006, Jiangxi Province, China

Correspondence to: Hong Zhao. Department of Ophthalmology, Zhengzhou Second Hospital, Zhengzhou 450006, Henan Province, China. zhaohong120@hotmail.com

Received: 2021-09-15 Accepted: 2022-06-14

Abstract

• **AIM:** To provide guidance for more accurate measurement of axial length (AL) of difficult measuring eyes by comparing the differences in the AL of the patient's difficult measuring eye with three methods of the sitting position, supine position A-scan and Lenstar 900 (Lenstar, LS900).

• **METHODS:** Clinical case-control study. We selected 102 cases (102 eyes) including cataract patients with combined silicone oil filled, vitreous hemorrhage or retinal detachment and patients with dislocation of the lens or IOL in Zhengzhou Second Hospital from May 2019 to September 2020. AL were measured using LS900 and A-scan on sitting position and supine position respectively, and the results of the three methods were statistically analyzed.

• **RESULTS:** The detection rates of LS900 and A-scan axial measurement were 83% and 100% respectively. Three methods of A scan in sitting position, supine position and LS900 to measure the overall AL, silicone oil group, lens dislocation group and vitreous hemorrhage group, the differences were statistically significant ($P < 0.001$), The mean values of AL measured by overall A-scan, supine positions of silicone oil group, supine position of lens dislocation group and vitreous hemorrhage group were statistically significant differences with LS900 measurement (all $P < 0.05$), while there was no statistical difference between the results of the overall sitting position and the difficult measuring eye groups' sitting position compared with the LS900 measurement of AL. The three measurements showed good consistency within the 95% consistency range, but the result of A-scan on sitting position was closer to LS900.

• **CONCLUSION:** Changing the conventional decubitus position to the sitting position can improve the accuracy of the measurement results and provide clinicians with more reliable guidance for the treatment of patients with difficult measuring eyes of A-scan axial measurement, especially in diseases with altered ocular structure.

• **KEYWORDS:** sitting position; A-scan; axial length measurement; difficult measuring eyes

Citation: Yang J, Liu PP, Zhu YH, et al. Comparative study on the axial length measurement with A-scan on different postures for difficult measuring eyes. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2022; 22(7):1224-1227

0 引言

眼轴长度(axial length, AL)的测量对人工晶状体度数的精确计算起着至关重要的作用^[1],随着科技发展,光学生物测量仪器不断推新,在实际临床应用中,光学生物测量有诸多优势^[2],眼轴的检出率也越来越高,但在部分致密白内障、角膜瘢痕或眼底出血等屈光间质不清患者,光学测量法受限,仍然需要传统 A 超辅助测量, A 超仍起着不可替代的作用。A 超检查对检查者技术要求较高,不仅是操作技术而且也要求其 A 超波形有辨识能力,特别是一些特殊性的白内障,如伴有硅油填充、玻璃体积血、视网膜脱离等,或晶状体脱位、人工晶状体脱位者,眼轴测量有一定难度,在此我们称其为难测眼,对这样的患者进行眼轴测量时,若仍然采用一般卧位 A 超检查,我们发现其会出现与光学测量值相比临床不能接受的差值,基于曾有报道硅油填充眼坐位测量眼轴长度较卧位更准确^[3],我们设想这些类型患者 A 超也采用坐位测量,是否也会提高其准确度。本文旨在通过对比研究,发现改变体位特别是坐位可以提高难测眼 A 超测量眼轴长度的准确度。

1 对象和方法

1.1 对象 临床病例对照研究。选取 2019-05/2020-09 在我院就诊的合并硅油眼、玻璃体积血或视网膜脱离的白内障患者及晶状体或人工晶状体脱位的患者 102 例 102 眼。纳入标准:(1)硅油填充组患者为经过病史和眼 B 超确认玻璃体为玻璃体切割术后硅油填充状态,经光学仪器眼底检查视网膜复位者;(2)晶状体脱位组为经过扫描 B 超,晶状体或人工晶状体脱入玻璃体者;(3)视网膜脱离组为经过 B 超扫描确认为视网膜脱离者;(4)玻璃体积血组为经过眼底检查确认为玻璃体积血者。排除标准:(1)晶状体脱位组排除脱入前房者;(2)玻璃体积血组排除陈旧性积血机化形成者。本研究涉及的全部研究方法遵循《赫尔辛基宣言》,符合医学伦理学原则,并获得医院医学伦理委员会批准,且取得所有患者知情同意。

1.2 方法 所有患者均先行晶星 900(Lenstar, LS900),再行 A 超(AVISO A/B 超仪)卧位和坐位检查, A 超检查后,再行眼 B 超(AVISO A/B 超仪)检查,了解并记录患者眼部结构状态。LS900 和 A 超仪器在同一检查室,同一患者 LS900 和 A 超卧位检查之间间隔约 1~2min(患者走动及检查者建立患者信息及探头消毒时间); A 超先行常规卧位检查,再行坐位检查,其间患者改变体位及检查者调整坐姿时间,间隔约 1min; B 超先行卧位,再行坐位,其间患者改变体位及检查者调整坐姿时间,间隔约 1min。

1.2.1 LS900 检查方法 患者取坐位,下颌置于下颌托上,注视仪器中的视标,由同一位经验丰富的检查者连续测量 6 次,获得眼轴及角膜曲率,取平均值。对于 LS900 未检测出的病例,通过眼部 B 超扫描联合 A 超波形观察对比双眼眼轴情况,双眼轴差值小于 0.2mm 的,采用对侧眼 LS900 所测眼轴长度值代替,差别大于 0.2mm 的病例不列入研究中。

1.2.2 A 超卧位检查方法 患者取仰卧位于检查床,盐酸丙美卡因滴眼液表面麻醉,注视上方视标,轻触角膜测量眼轴长度,重复测量 10 次,取平均值。

1.2.3 A 超坐位检查方法 卧位测量后,嘱患者坐位,安静等待 5min 后开始测量,表面麻醉后,平视正前方视标,轻触角膜测量眼轴长度,重复测量 10 次,取平均值。

1.2.4 模式选择 硅油眼患者测量时,将玻璃体自然模式(声速 1532m/s)改为硅油眼模式(声速 980m/s);无晶状

体硅油眼患者测量时,除了玻璃体选定硅油眼模式外,晶状体模式先采用有晶状体眼模式(Phakic)测量,测量后再将 Phakic 模式改为无晶状体眼(Aphakic)模式,记录数值;晶状体脱位患者测量时晶状体模式选择无晶状体眼模式。玻璃体积血和视网膜脱离均选择正常自然模式。所有检查均由同一位操作熟练的医师完成。

统计学分析:采用 SPSS20.0 统计软件对 LS900 和 A 超眼轴测量的检出率以百分比形式描述,采用卡方检验,应用 MedCalc 统计软件 Bland-Altman 图法进行一致性分析,对整体及各组三种方法测量值进行单因素方差分析(One-Way ANOVA),两两比较采用 LSD-*t* 检验,以 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。应用 MedCalc 统计软件对三种测量方法的相关性进行 Pearson 分析, $P \leq 0.01$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 纳入患者一般资料 本研究共纳入患者 102 例 102 眼,其中男 56 例,女 46 例,年龄 27~72(平均 54 ± 10)岁,其中 17 眼为 LS900 未检测出眼轴,且通过 B 超联合 A 超波形观察患眼与对侧眼 LS900 所测眼轴长度值差别较大者,未参与分组。将余 85 例难测眼患者分为四组:硅油组:硅油填充眼 48 眼(无晶状体硅油眼 10 眼);晶状体脱位组:晶状体脱位 10 眼,人工晶状体脱位 7 眼,均为脱入玻璃体;玻璃体积血组 10 眼;视网膜脱离组 10 眼。

2.2 LS900 和 A 超对眼轴的检出率比较 LS900 检出率为 83%(85/102), A 超检出率为 100%(102/102),差异有统计学意义($\chi^2 = 17.662, P < 0.01$)。

2.3 A 超坐位和卧位及 LS900 三种方法测量眼轴长度比较 A 超坐位和卧位及 LS900 三种方法测量眼轴长度整体、硅油组、晶状体脱位组、玻璃体积血组比较差异均有统计学意义($P < 0.001$),各组进一步两两比较整体卧位、硅油组卧位、晶状体脱位组卧位、玻璃体积血组卧位与坐位和 LS900 测量值眼轴长度均值比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),而整体坐位和各难测眼组坐位与 LS900 测量眼轴长度比较差异均无统计学意义($P > 0.05$);视网膜脱离组 A 超坐位和卧位与 LS900 三种测量方法测量眼轴长度比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

2.4 三种方法测量眼轴长度的 Bland-Altman 图法一致性分析 三种方法测量眼轴长度的 Bland-Altman 图法一致性分析^[4]见图 1、2。结果显示 A 超坐位和卧位检查方法与 LS900 所测眼轴长度数据在 95% 的一致性范围内一致性良好, A 超坐位与 LS900 测量眼轴长度的差值均数为 0.14mm, A 超卧位与 LS900 测量眼轴长度的差值均数为 1.9mm。

2.5 三种方法测量的眼轴长度 Pearson 相关性分析 三种方法测量的眼轴长度均正相关($P < 0.0001$), A 超坐位与 LS900 相关性均比卧位与 LS900 的强,见表 2。

2.6 不同眼病患者 B 超及 A 超测量结果比较 卧位 B 超检查玻璃体积血患者,可见血沉形成于黄斑前, A 超所测眼轴长度值明显小于 LS900,当坐位时, B 超显示黄斑区血沉消失,积血弥散, A 超所测眼轴长度与 LS900 接近(图 3)。卧位 B 超检查晶状体及人工晶状体脱位患者,可见脱位的晶状体或人工晶状体沉于后极部球壁, A 超测量眼轴长度值明显小于 LS900,当坐位时,脱位的晶状体或人工晶状体落于下方球壁, A 超测量眼轴长度接近于 LS900(图 4)。视网膜脱离患者检查 B 超,正位扫描坐位与卧位未见明显异常,坐位时 A 超测量比卧位时更容易

表1 A超坐位和卧位及LS900三种方法测量眼轴长度比较

($\bar{x} \pm s, \text{mm}$)

分组	整体(n=85)	硅油组(n=48)	晶状体脱位组(n=17)	视网膜脱离组(n=10)	玻璃体积血组(n=10)
LS900	24.93±2.80	25.43±3.09	24.25±2.30	25.45±2.76	23.19±0.66
A超卧位	23.06±2.80	23.71±2.61	21.41±3.56	23.51±2.59	22.29±0.50
A超坐位	24.79±2.81	25.29±3.04	24.15±2.57	25.25±2.75	23.01±0.63
F	11.711	5.113	5.405	1.558	6.224
P	<0.001	0.007	0.008	0.229	0.006

表2 三种方法测量的眼轴长度 Pearson 相关性分析

A超	LS900									
	整体		硅油组		晶状体脱位组		视网膜脱离组		玻璃体积血组	
	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P
坐位	0.9881	<0.0001	0.9846	<0.0001	0.9972	<0.0001	0.9990	<0.0001	0.9975	<0.0001
卧位	0.8671	<0.0001	0.8830	<0.0001	0.9213	<0.0001	0.9857	<0.0001	0.9703	<0.0001

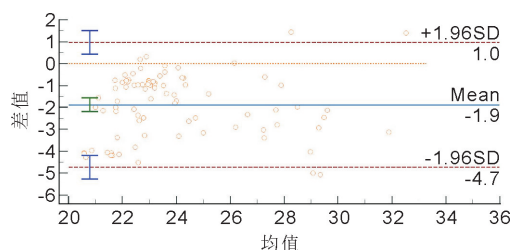


图1 A超卧位和LS900测量眼轴长度的Bland-Altman散点图。

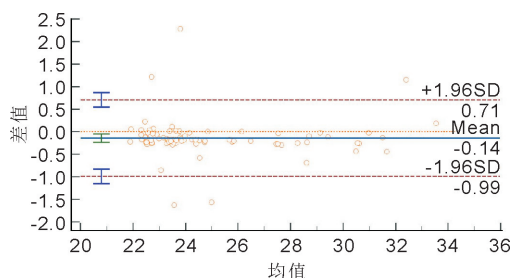


图2 A超坐位和LS900测量眼轴长度的Bland-Altman散点图。

避开干扰波,与LS900结果更接近;硅油填充眼B超检查,正位扫描卧位时球壁假性扩张明显,坐位时,假性扩张减轻,坐位A超眼轴长度测量结果较卧位更接近于LS900。

3 讨论

光学生物测量为非接触测量,无创、操作简便,诸多研究也证明其准确性高,重复性好,目前常用的有IOL Master 500、IOL Master 700和LS900,研究证明它们测量眼轴长度的一致性^[5],测量结果无明显差异,已经成为眼生物学参数测量的新标准。特别是硅油填充眼以及非正常眼轴长的病例,光学测量法比A超有更高的稳定性^[6-7]。在本研究中,我们采用LS900作为眼轴测量对照标准判断坐位和卧位A超测量眼轴长度值的准确性。

在屈光间质不清的患者,如IV级核的白内障、严重的后囊下型白内障、角膜中央混浊、以及玻璃体积血等患者光学测量法检出受限,超声检查却不受此限制。因此,我们对LS900和A超的检出率进行了比较,本研究中LS900检出率为81%,A超检出率为100%,与之前学者研究结果相符^[8-9]。所有患者眼轴测量后,我们均对其进行了双眼B超扫描,采集纵向正位图片,以了解眼底玻璃体及后极部球壁情况。另外对于LS900未检测出的病例,通过眼部

B超扫描联合A超波形观察对比双眼眼轴情况,双眼轴无明显差异的,采用对侧眼LS900所测眼轴长度值代替,差别大的不列入本研究中。

A超检查一般常规采用卧位,光学生物测量采用坐位,在眼部组织结构没有发生明显改变时,两种检查方式测量眼轴结果是没有显著差异的^[5]。基于已有学者报道硅油填充眼患者A超坐位测量准确性高于卧位测量^[3],我们对临床中常见的晶状体或人工晶状体脱位(特别是脱入玻璃体),玻璃体积血、视网膜脱离等难测眼A超测量眼轴时也采用坐位测量,我们发现,改变体位会明显改变A超检测的眼轴长度。为了证明其临床意义及是否有统计学差异,我们对同一患者同时行LS900和A超卧位、坐位方法测量眼轴长度,每种仪器由同一操作熟练检查者操作,并对几种难测眼分组,且对各组及组间的三种测量方法结果进行对比分析。我们发现,整体来说,这三种测量方法测量眼轴长度是有差异的,但A超卧位与LS900和A超坐位之间均有明显统计学差异。在各难测眼组中,除了视网膜脱离组三种测量方法测量值之间均无统计学差异外,其余三组测量值之间均有差异,且A超卧位与LS900测量均值比较差异有显著意义,而A超坐位与LS900之间均值比较差异无统计学意义。三种测量方法测量值有高度相关性,但A超坐位与LS900的相关性更强,在各个难测眼组内三种测量方法分析结果也有相似表现,这与我们的设想一致,即坐位测量更接近LS900,更准确。一般认为坐位A超测量结果与LS900的差值<0.2mm,是临床可以接受的,且这种差值也与光学测量法与A超测量眼轴原理不同有关,因为LS900测量原理与IOL Master类似,是通过光学原理测量,其眼轴长度为泪膜前表面至色素上皮层之间的距离,这是光源的相干长度决定的,是真正的眼轴长度。而超声测量的眼轴长度是角膜表面至视网膜内界膜^[10-11],且A超检查过程中因需接触角膜可能会压平角膜,因此,A超测量眼轴长度值会比光学测量法略短^[12]。而在本研究中,卧位测量眼轴长度均值与LS900的差值约1.9mm,因眼轴误差1mm,IOL度数的误差将达2.5~3.0D^[13],此差值为临床上不能接受的。

另外,在我们所收集的85例病例中,发现晶状体脱位组A超卧位测量值与LS900测量相对差异最大,而玻璃体积血组差异最小。我们认为,当晶状体或人工晶状体脱入玻璃体内,卧位时,由于重力因素,脱位的晶状体或人工晶状体会位于后极部,A超卧位测量时,超声波无法达到黄斑区,因此导致眼轴长度值低于实际值;当坐位(LS900也

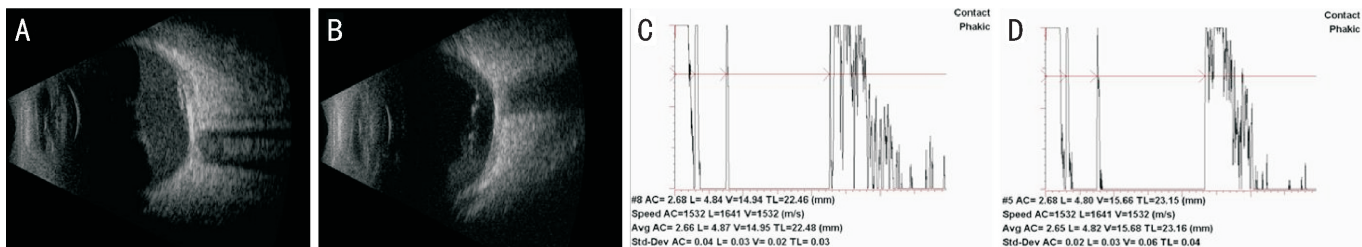


图3 同一患者的左眼玻璃体积血坐位及卧位 B 超及 A 超测量结果 A: 卧位时 B 超纵向正位扫描, 可见玻璃体积血黄斑区局部形成血沉; B: 坐位时 B 超纵向正位扫描, 可见玻璃体积血黄斑区血沉线消失; C: 卧位时 A 超波形图, 可见视网膜前干扰波形, 眼轴长度: 22.46mm; D: 坐位时 A 超, 眼轴长度: 23.15mm; 此患者 LS900 左眼未测出, 测量对侧眼眼轴长度: 23.42mm, 眼 B 超扫描联合 A 超波形观察显示双眼眼轴无明显差别。

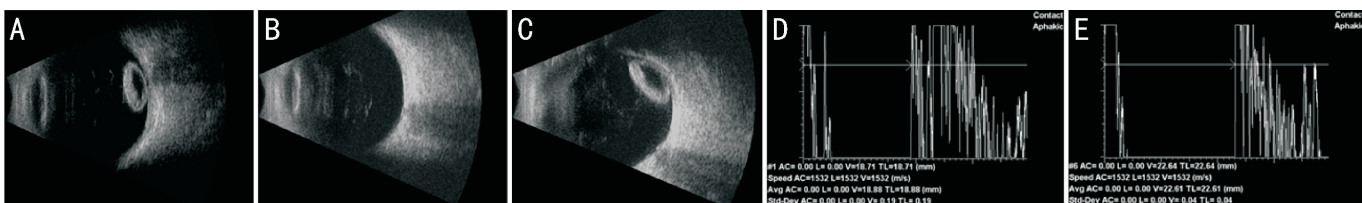


图4 同一患者的右眼晶状体脱位坐位及卧位 B 超及 A 超测量结果 A: 卧位 B 超纵向正位扫描, 可见一椭圆形团状中强回声即脱位的晶状体回声位于后极部球壁; B: 坐位时 B 超纵向正位扫描, 黄斑区未见晶状体回声; C: 坐位时眼 B 超纵向下方扫描, 可见脱位晶状体回声位于下方球壁前; D: 卧位时 A 超波形图, 可见视网膜波形前有干扰波形, 眼轴长度: 18.71mm; E: 坐位时 A 超, 眼轴长度: 22.61mm; LS900 所测该眼眼轴长度: 22.85mm。

为坐位)时,脱位的晶状体或人工晶状体位于下方球壁,遮挡消失,此时 A 超测量眼轴长度更接近实际值。在本研究中,4 例人工晶状体脱位者 A 超卧位与坐位测量值差平均为 0.9mm,13 例晶状体脱位晶状体脱位的卧位与坐位测量眼轴长度值差平均为 3.6mm,这与人工晶状体和正常晶状体厚度相似。而玻璃体积血患者,在卧位 B 超扫描时,后极部球壁前会形成回声较强的血沉液平,卧位 A 超测量眼轴长度时,视网膜波前会出现干扰波,当患者改为坐位时,积血散开,血沉线消失,因此 A 超眼轴长度测量卧位测量值小于坐位,且坐位测量眼轴长度比卧位更接近于 LS900,即实际可能值。在本研究中 10 例玻璃体积血组卧位与 LS900 测量值差较小,我们认为我们采用的均是 LS900 能测量出眼轴长的病例,即玻璃体积血仍是动度较大的少量的新鲜积血,卧位时血沉线不是很厚。当玻璃体积血严重时,由于屈光介质欠清,光学测量法可能无法检出,如果仍然采用 A 超卧位测量,将会出现很大误差,若取坐位,积血散开,超声可以穿透血液,我们可以根据 A 超波形来推测正确的眼轴长度,因此我们认为玻璃体积血患者取坐位测量将会更准确。另外,我们也发现视网膜脱离患者卧位 A 超测量时,脱离视网膜干扰波不好避开,不易测量到眼轴,当患者采用坐位时,干扰波更易避开,可能与视网膜下液随重力流动有关。但在本研究中,视网膜脱离组卧位与 LS900 和坐位测量均值差无统计学差异,这可能说明视网膜脱离时改变体位对测量值影响相对较小。已有研究证明光学生物测量法测量硅油填充眼轴长度较 A 超更准确,且坐位 A 超检测眼轴长度值较卧位更接近于光学测量法^[3,14],这与本研究结果一致。

此外,我们也发现在用眼 B 超观察玻璃体注气治疗孔源性视网膜脱离患者术后网膜贴附情况时,通过改变体位可对特殊脱离位置的视网膜进行很好的观察,如头后仰位可观察上方视网膜贴附情况。

综上所述,在 A 超测量眼轴难测眼时,特别是眼部组织结构发生改变时,采用一般卧位测量可能出现较大误差,若同时进行坐位测量可以提高 A 超测量的准确性。或者有经验的特检医生也可根据患者具体病情,改变合适

体位,以期更精准测量,为临床医生制定治疗方案提供更好的指导。

参考文献

- Olsen T. Calculation of intraocular lens power: a review. *Acta Ophthalmol Scand* 2007;85(5):472-485
- Akman A, Asena L, Güngör SG. Evaluation and comparison of the new swept source OCT-based IOLMaster 700 with the IOLMaster 500. *Br J Ophthalmol* 2016;100(9):1201-1205
- 许敏. 坐位及卧位时硅油填充眼轴 A 型超声测量的比较. *临床眼科杂志* 2013;21(4):10-12
- 陈卉. Bland-Altman 分析在临床测量方法一致性评价中的应用. *中国卫生统计* 2007;24(3):308-309,315
- 赵玥, 张森俊, 颜智鹏, 等. 三种仪器测量白内障生物学参数的比较. *国际眼科杂志* 2021;21(1):148-151
- Kim SM, Choi J, Choi S. Refractive predictability of partial coherence interferometry and factors that can affect it. *Korean J Ophthalmol* 2009;23(1):6-12
- 吴宇博, 刘頌玉, 廖黎丰. 不同生物测量方法下人工晶状体计算公式的预测准确性. *中华眼视光学与视觉科学杂志* 2017;19(6):376-382
- Tappeiner C, Rohrer K, Frueh BE, et al. Clinical comparison of biometry using the non-contact optical low coherence reflectometer (Lenstar LS 900) and contact ultrasound biometer (Tomey AL-3000) in cataract eyes. *Br J Ophthalmol* 2010;94(5):666-667
- 解蕊, 原文新, 芦利娟, 等. 晶星 900 与 A 超生物测量对比研究. *中国实用眼科杂志* 2014;32(11):1306-1308
- Hoffer KJ, Shammas HJ, Savini G. Comparison of 2 laser instruments for measuring axial length. *J Cataract Refract Surg* 2010;36(4):644-648
- Lam AK, Chan R, Pang PC. The repeatability and accuracy of axial length and anterior chamber depth measurements from the IOLMaster. *Ophthalmic Physiol Opt* 2001;21(6):477-483
- Németh J, Fekete O, Pesztenlechner N. Optical and ultrasound measurement of axial length and anterior chamber depth for intraocular lens power calculation. *J Cataract Refract Surg* 2003;29(1):85-88
- 杨文利, 王宁利. *眼超声诊断学*. 北京: 科学技术文献出版社 2007:291
- Ghoraba HH, El-Dorghamy AA, Atia AF, et al. The problems of biometry in combined silicone oil removal and cataract extraction: a clinical trial. *Retina* 2002;22(5):589-596