

豚鼠形觉剥夺早期生物学参数的动态变化研究

李 翊

作者单位:(201800)中国上海市嘉定区中心医院眼科
作者简介:李翊,男,毕业于温州医学院,眼科硕士,医师,研究方向:视光学。
通讯作者:李翊. scflee@hotmail. com
收稿日期:2011-03-08 修回日期:2011-04-26

Dynamic changes in biometric parameters of early deprivation in guinea pigs

Yi Li

Department of Ophthalmology, Central Hospital of Jiading District, Shanghai 201800, China

Correspondence to: Yi Li. Department of Ophthalmology, Central Hospital of Jiading District, Shanghai 201800, China. scflee@hotmail. com

Received:2011-03-08 Accepted:2011-04-26

Abstract

- **AIM:** To observe the early dynamic changes of biometric parameters in guinea pigs model.
- **METHODS:** Twenty guinea pigs (age of 3 weeks) were randomly assigned to two groups: monocularly deprived facemask (MDF) group ($n = 10$) and normal control group ($n = 10$). All animals underwent biometric measurement (refraction, axial length and OCT) prior to the experiment. All animals in the MDF group underwent biometric measurement at each of the 5 time points (2, 4, 6, 10 and 14 days of form deprivation).
- **RESULTS:** In MDF group, choroidal thickness in experimental eye had become thinner than contralateral eye at 10, 14 days, but there were no significant differences between experimental eye and normal control eye.
- **CONCLUSION:** In early deprivation of guinea pigs' eyes, there is no significantly pathological and retinal thickness change. However, there is a trend towards shorter choroidal thickness.
- **KEYWORDS:** myopia; animal model; refractive error; vitreous length; retinal thickness; choroidal thickness

Li Y. Dynamic changes in biometric parameters of early deprivation in guinea pigs. *Guoji Yanke Zazhi (Int J Ophthalmol)* 2011; 11 (6):979-980

摘要

目的:研究幼年豚鼠形觉剥夺早期生物学参数变化,得出其形觉剥夺早期过程中屈光动态的变化规律。

方法:将20只豚鼠(出生后大约3wk)随机分成2组:MDF

组(单眼面罩形觉剥夺组, $n = 10$)和正常对照组($n = 10$)。面罩组和正常对照组的动物在形觉剥夺开始前和开始后2,4,6,10和14d进行了双眼的生物学测量(屈光力、眼轴各部分长度及视网膜、脉络膜厚度)。

结果:MDF组实验眼脉络膜厚度在第10,14d较对侧眼有显著性差异($P < 0.05$),但较正常对照眼均无显著性差异。

结论:豚鼠形觉剥夺早期视网膜并不发生明显的厚度和病理改变,而脉络膜厚度有缩短的趋势。

关键词:近视;动物模型;屈光不正;玻璃体腔长度;视网膜厚度;脉络膜厚度

DOI:10.3969/j.issn.1672-5123.2011.06.013

李翊.豚鼠形觉剥夺早期生物学参数的动态变化研究.国际眼科杂志2011;11(6):979-980

0 引言

国内外研究表明,当用各种方法使得幼小动物视网膜上不能得到清晰物像时,可使该眼球异常生长,表现为眼轴增长,形成近视,因而被称为形觉剥夺性近视(form deprivation myopia, FDM)。本实验采用简便易行的单眼面罩遮盖法(monocularly deprived facemask, MDF),动态观察幼年豚鼠形觉剥夺早期双眼屈光状态和眼球形态随遮盖时间的变化,得出豚鼠形觉剥夺早期过程中屈光各参数及视网膜、脉络膜厚度的变化规律,探讨豚鼠眼各屈光介质变化对总屈光度变化的影响。

1 材料和方法

1.1 材料 选用雄性英国种短毛三色豚鼠20只,3周龄,购自中科院上海实验动物中心。带状光检影镜(YZ24型,苏州医疗仪器总厂);Cinescan A/B超诊断仪(法国QUANTEL MEDICAL公司);光学相干断层成像仪(Carl Zeiss, OCT3, 美国)。

1.2 方法 将20只豚鼠随机分成2组:MDF组(单眼面罩形觉剥夺组, $n = 10$)和对照组($n = 10$)。各处理组豚鼠随机设定实验眼和对照眼,应用形觉剥夺模型的材料采用6号乳白色半透明无毒乳胶气球,暴露出动物的对侧眼、双耳及口鼻。MDF组和对照组的动物在形觉剥夺开始前(记为0d)和开始后2,4,6,10和14d进行了实验眼和对侧眼的生物学测量(屈光力、眼轴各部分长度以及视网膜、脉络膜厚度)。屈光力(refraction)测量:每组动物各眼均使用睫状肌麻痹剂10g/L环戊通(10g/L cyclopentolate, Alcon公司),每5min滴1次,共4次,1h后进行单盲法带状光检影验光,请有多年验光经验的检查者在未知分组的情况下检影。眼轴长度测量:采用法国QUANTEL MEDICAL公司Cinescan A/B超诊断仪中专用的A超探头测量豚鼠眼球轴长。视网膜厚度(retinal thickness)、脉络膜厚度(choroidal thickness)的测量:采用Stratus OCT3(Carl Zeiss Meditec)测量豚鼠视网膜、脉络膜厚度。

OCT 操作者将探头的红色内视标正对豚鼠眼瞳孔中心,使扫描线能对齐豚鼠眼后极部。调整焦点,使扫描线在豚鼠后极部眼底清晰显影,且扫描图像清晰。选择线形扫描方式,以固定长度 3mm 的扫描线做垂直和水平方向的线形扫描,每只眼采集 2 幅图像。每个扫描方向包括 512 个扫描点,取 20 个接近中心点的扫描点应用 Stratus OCT 图像测量软件进行分析。此 20 个扫描点形成的类似 A 超的一维图像进行叠加后形成 3 个反射峰代表不同的光学组织界面,前两个峰之间的距离代表视网膜光学距离(不包括 RPE 层),第 2 和 3 个峰之间的距离代表脉络膜光学距离(包括 RPE 层,图 1)。OCT 近红外光在豚鼠视网膜和脉络膜的折射系数参照人眼平均折射系数(1.38)。

统计学分析:计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,运用 SPSS 13.0 软件,MDF 组实验眼、MDF 组对侧眼及正常对照组左右眼四组各生物参数(屈光度、眼轴各部分长度、视网膜厚度、脉络膜厚度等)比较采用行重复测量方差分析, $P < 0.05$ 为有统计学意义。

2 结果

实验过程中实验组动物死亡 2 只,数据统计以最后实际动物数为准;实验组 8 只,正常对照组 10 只。

2.1 屈光状态的动态变化 MDF 组豚鼠实验眼的屈光度在出生后 3wk 屈光度数是 $3.89 \pm 0.60D$,与正常对照组左右眼屈光度均无显著性差异($P > 0.05$);第 4,6,10,14d 分别为 $3.19 \pm 1.99, 1.58 \pm 1.85, 2.53 \pm 1.36, 1.91 \pm 2.21D$,与正常对照组左右眼屈光度均有显著性差异($P < 0.05$)。

2.2 A 超测量 在各个时间点上,正常对照组左右眼和 MDF 组实验眼、对侧眼的晶状体厚度、玻璃体腔深度及眼轴总长之间均无统计学差异($P > 0.05$)。随着年龄的增长,正常豚鼠的晶状体厚度亦有增长,而玻璃体腔深度有缩短的趋势。但 MDF 组实验眼玻璃体腔深度有延长的趋势。

2.3 视网膜厚度和脉络膜厚度的动态变化 正常对照组豚鼠在出生后的 3wk 视网膜厚度为 $127.6 \pm 4.1\mu m$ ($n = 20$),脉络膜厚度为 $121.3 \pm 7.7\mu m$ ($n = 20$),双眼间无明显统计学差异($P > 0.05$)。两组豚鼠双眼视网膜厚度随时间均无明显统计学改变。MDF 组实验眼脉络膜厚度在第 10 和 14d 分别为 107.3 ± 9.4 和 $110.3 \pm 9.1\mu m$,较对侧眼($121.9 \pm 6.8, 123.0 \pm 8.2\mu m$)有统计学意义($P < 0.05$),但较正常对照眼无统计学差异($P > 0.05$,图 2)。

3 讨论

视觉信息调控脉络膜厚度的变化,光亮和形觉通过影响眼的生长节律而影响眼的生长。Hung 等^[1]发现,猴眼屈光状态的改变伴有脉络膜的快速代偿性改变,哺乳动物的脉络膜对屈光状态的影响很小,但脉络膜在眼球正视化过程中有作用。屈光状态影响脉络膜厚度,慢性屈光不正可能维持脉络膜在一个动态变化之中。与猴脉络膜的改变类似^[2],鸡脉络膜有视觉依赖性改变。鸡的脉络膜代偿性改变是快速的,在形觉剥夺数小时内,脉络膜厚度就发生了明显的改变,最大作用出现在 7d 左右。但鸡与猴脉络膜的视觉依赖性改变明显不同,树鼠^[3]和猴^[4]脉络膜厚度的改变明显小于鸡,猴脉络膜厚度变化为 $40 \sim 50\mu m$,产生小于 0.5 的屈光度的改变。而鸡的脉络膜厚度变化

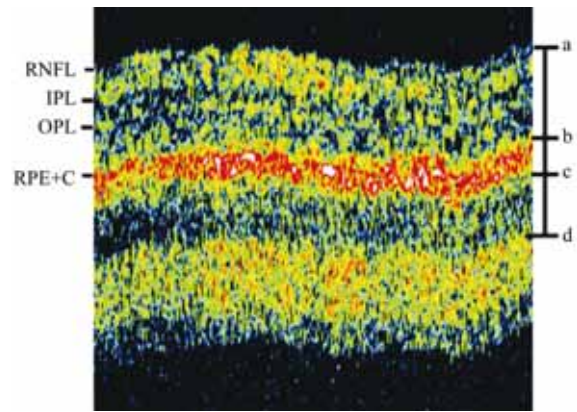


图 1 豚鼠眼底 OCT 影像 注:RNFL:视网膜神经纤维层(retinal nerve fiber layer);OPL:外丛状层(outer plexiform layer);IPL:内丛状层(inner plexiform layer);RPE + C:视网膜色素上皮层 + 脉络膜毛细血管(retinal pigment epithelium + choriocapillaris);a-b 认为是视网膜厚度;b-d 认为是脉络膜厚度。

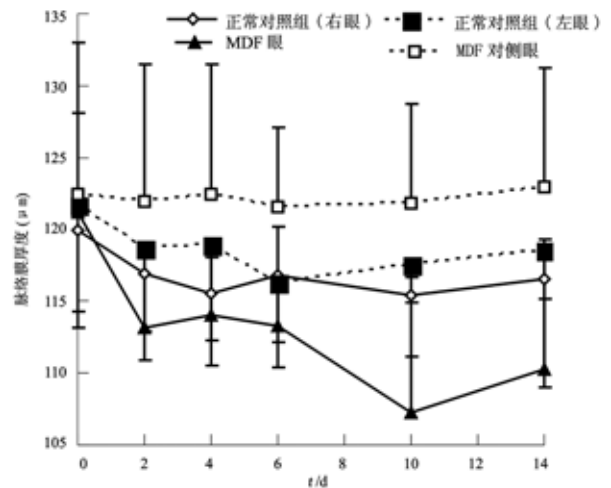


图 2 MDF 组和正常对照组脉络膜厚度的动态变化。

约为 $400\mu m$,产生 10D 的改变。在本次研究中,FDM 组剥夺眼脉络膜厚度在第 10,14d 较对侧眼有统计学意义($P < 0.05$),但较正常对照眼差异无统计学意义,考虑与形觉剥夺时间过短及频繁的恢复有关,也可能证明形觉剥夺对 FDM 对侧眼脉络膜厚度产生一定的影响。实验眼比对照眼大约薄 $10\mu m$,双眼屈光度差异也小于 0.5D。这可能证明,对于哺乳动物来说,脉络膜的变化在形觉剥夺近视所占的比重不大,但却是首先发生变化的组织结构。

参考文献

- Hung LF, Wallman J, Smith EL 3rd. Vision-dependent changes in the choroidal thickness of macaque monkeys. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000;41(6):1259-1269
- Wallman J, Wildsoet C, Xu A, et al. Moving the retina: choroidal modulation of refractive state. *Vision Res* 1995;35(1):37-50
- Sieglwart JT Jr, Norton TT. The susceptible period for deprivation-induced myopia in tree shrew. *Vision Res* 1998;38(22):3505-3515
- Troilo D, Nickla DL, Wildsoet CF. Choroidal thickness changes during altered eye growth and refractive state in a primate. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000;41(6):1249-1258