

慢性肾功能衰竭患者血液透析前后眼压和脉络膜厚度变化

李燕如¹, 张波², 刘晓鹏³, 王凤群¹, 汤秀容¹, 卢彦¹, 罗书科¹, 黎彦豪¹

基金项目: 佛山市自筹经费类科技计划项目 (No. 2015AB00372); 广东省中医药局科研项目 (No. 20162134); 佛山市医学重点专科 (No. FSZDZK135024)

作者单位: (528000) 中国省广东省佛山市第二人民医院¹眼科; ²血液透析中心; ³科教科

作者简介: 李燕如, 毕业于华中科技大学同济医学院, 学士, 副主任护师, 研究方向: 眼科护理。

通讯作者: 卢彦, 毕业于中山大学中心眼科中心, 博士, 副主任医师, 研究方向: 眼底病. 837800105@qq.com

收稿日期: 2018-04-26 修回日期: 2018-07-30

Changes of intraocular pressure and choroidal thickness in patients with chronic renal failure after hemodialysis

Yan-Ru Li¹, Bo Zhang², Xiao-Peng Liu³, Feng-Qun Wang¹, Xiu-Rong Tang¹, Yan Lu¹, Shu-Ke Luo¹, Yan-Hao Li¹

Foundation items: Self-financing Science and Technology Project of Foshan City (No. 2015AB00372); Health Project of Traditional Medicine Bureau of Guangdong (No. 20162134); Medical Priority Field Project of Foshan (No. FSZDZK135024)

¹Department of Ophthalmology; ²Hemodialysis Center; ³Department of Science and Education, the Second People's Hospital of Foshan, Foshan 528000, Guangdong Province, China

Correspondence to: Yan Lu. Department of Ophthalmology, the Second People's Hospital of Foshan, Foshan 528000, Guangdong Province, China. 837800105@qq.com

Received: 2018-04-26 Accepted: 2018-07-30

Abstract

• **AIM:** To observe the changes of intraocular pressure and choroidal thickness after hemodialysis in patients with chronic renal failure, and to explore the impact of hemodialysis on blood supply.

• **METHODS:** Totally 55 patients (110 eyes) with chronic renal failure who had been treated for a long time in our hospital were selected to test plasma osmotic pressure. Before and after hemodialysis 5min, hemodialysis venous blood was collected, and plasma osmotic pressure was measured. Before hemodialysis 1h and after hemodialysis 1h, intraocular pressure was measured; intraocular pressure and choroidal thickness were compared before and after hemodialysis measured by enhanced depth imaging technique of optical

coherence tomography (OCT).

• **RESULTS:** After hemodialysis plasma osmotic pressure reduced, and the difference was statistically significant ($t=12.73$, $P<0.01$); and intraocular pressure increased after hemodialysis and the difference was statistically significant ($t=2.07$, $P<0.05$). The choroid thickness was thinner after hemodialysis, and the differences before and after hemodialysis at every measurement points (under central fovea, nasal, temporal, superior and inferior 1 and 3mm from the central fovea) were statistically significant ($P<0.05$).

• **CONCLUSION:** After hemodialysis ocular pressure increased and the choroid thickness became thinner in chronic renal failure patients, which might affect the ocular blood flow state. It is suggested that the osmotic pressure gradient should be adjusted in hemodialysis patients and eye test and treatment must be given in necessity.

• **KEYWORDS:** chronic renal failure; hemodialysis; intraocular pressure; choroidal thickness

Citation: Li YR, Zhang B, Liu XP, *et al.* Changes of intraocular pressure and choroidal thickness in patients with chronic renal failure after hemodialysis. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2018;18(9):1753-1756

摘要

目的: 观察慢性肾功能衰竭患者血液透析前后眼压和脉络膜厚度的变化, 探讨血透对患者眼部供血状态的影响。

方法: 选取长期在我院进行血透的慢性肾功能衰竭患者 55 例 110 眼, 于血透前 5min 及血透后 5min 抽取静脉血检测血浆渗透压, 及在血透前 1h 与血透后 1h 测量眼压, 采用频域相干光断层扫描仪 (OCT) 的 EDI 深度扫描, 比较血透前后眼压和脉络膜厚度。

结果: 慢性肾功能衰竭患者 55 例 110 眼血透后的血浆渗透压较血透前降低, 差异有统计学意义 ($t=12.73$, $P<0.01$); 眼压较血透前明显升高, 差异有统计学意义 ($t=2.07$, $P<0.05$); 血透后脉络膜厚度变薄, 各测量点 (中心凹下、距中心凹鼻侧及颞侧上方及下方 1、3mm) 与血透前比较, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$)。

结论: 血透后慢性肾功能衰竭患者眼压升高, 脉络膜厚度变薄, 将影响眼部供血, 提示对维持性血液透析患者透析时应调节渗透压梯度, 加强眼部评估及检查, 必要时给予相应的处理。

关键词: 慢性肾功能衰竭; 血液透析; 眼压; 脉络膜厚度

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2018.9.48

引用:李燕如,张波,刘晓鹏,等.慢性肾功能衰竭患者血液透析前后眼压和脉络膜厚度变化.国际眼科杂志 2018;18(9):1753-1756

0 引言

血液透析(简称血透)是救治急、慢性肾功能衰竭及其他一些严重疾病的重要方法。临床上一些慢性肾功能衰竭的患者在血透过程中或结束后会出现眼痛、眼胀、头痛等症状^[1-2]。以往临床研究显示血透与眼压变化的关系存在差异^[3];由于设备条件限制,目前血透对脉络膜厚度影响并没有统一结论,多数文献支持透析后脉络膜厚度明显变薄^[4-5],但也有透析后脉络膜厚度增加的报道^[6]。脉络膜组织具有提供眼内各组织结构营养成分的重要功能,因此,对眼球的血供和新陈代谢等活动起重要作用。近年来,在OCT基础上发展了加强厚度成像(enhanced depth imaging, EDI)技术,可直接扫描脉络膜层,提供清晰的脉络膜结构截面图^[7-8],弥补了以前OCT难以观察脉络膜的缺陷,并以其快捷、无创的特点在临床上广泛应用。本文通过研究分析我院55例110眼慢性肾功能衰竭患者血透前后眼压及脉络膜厚度改变,评估血透对患者眼压及脉络膜厚度的影响及可能的作用机制。

1 对象和方法

1.1 对象 选取2015-07/2016-12上午9时在我院进行血透(采用碳酸氢盐透析液)的55例110眼慢性肾功能衰竭患者,其中男26例52眼,女29例58眼。患者一般资料见表1。入选标准:(1)眼压正常(12~20mmHg),无眼部手术史;(2)血液透析5a内,每周血透3次;(3)使用碳酸氢盐血液透析方式,血流量200~250mL/min;(4)矫正视力在0.1以上,屈光力在±3D之内;(5)无明显屈光间质混浊,OCT成像清晰。排除标准:(1)严重屈光间质混浊;(2)黄斑疾病、视网膜出血性疾病;(3)青光眼病史;(4)高度屈光不正,屈光不正大于±6.00D等效球镜。本研究所涉及的全部研究方法均遵循《赫尔辛基宣言》,符合医学伦理学原则,获得医院医学伦理委员会批准。全部受试患者均对本研究知情并同意作为研究对象纳入研究,均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 眼部常规检查 进行视力、验光、裂隙灯、眼压、眼底等常规检查,采用标准对数视力表检查患者双眼最佳矫正视力。符合入选标准的患者在血透前后1h进行眼压检查及脉络膜厚度测量,所有检查均由同一有经验的技术员进行。

1.2.2 眼压检测 为双眼受检,重复3次,取平均值,应用佳能非接触性眼压计分别在血透前后测量患者眼压。测量前首先校验眼压计,先测量右眼,后测量左眼,每眼测量3次,并取其平均值,当3次测量差值≥3mmHg(1mmHg=0.133kPa)时测量无效,进行重复测量,如测量差仍≥3mmHg,研究对象不纳入本研究。正常眼压范围为11~21mmHg(1.47~2.97kPa),双眼眼压差正常值小于4mmHg(0.53kPa)^[9]。

1.2.3 脉络膜厚度测量 所有研究对象在小瞳状态下接

表1 患者的一般资料

参数	$\bar{x}\pm s$	范围
年龄(岁)	56.03±17.14	49.95~62.11
透析时间(a)	3.01±1.56	1.94~4.74
身高(cm)	160.10±8.07	157.23~162.95
体质量(kg)	61.82±11.91	57.6~66.05
BMI	24.04±3.99	22.62~25.45
收缩压(mmHg)	154.61±18.41	148.08~161.13
舒张压(mmHg)	69.55±28.13	59.57~79.52

表2 患者透析前后眼压观测情况 ($\bar{x}\pm s$, mmHg)

眼别	眼数	透析前	透析后	<i>t</i>	<i>P</i>
左眼	55	11.58±3.18	13.51±5.61	3.02	0.01
右眼	55	12.51±3.11	13.76±4.41	2.61	0.01
合计	110	12.04±3.15	13.68±4.98	2.07	0.04

受检查。采用Spectralis HRA+OCT EDI技术,以长度为8.8mm的扫描线段对后极部黄斑中心凹0°和90°方位进行扫描,以视网膜色素上皮(RPE)外界和巩膜层内界之间的垂直距离为脉络膜厚度。每张OCT像均由100张图片叠加而成,测量中心凹下脉络膜厚度(subfoveal choroidal thickness, SFCT);同时测量距中心凹1、3mm处上方(S)、下方(I)、颞侧(T)、鼻侧(N)的脉络膜厚度,分别标记为NS 1mm、NS 3mm、NI 1mm、NI 3mm、TS 1mm、TS 3mm、TI 1mm、TI 3mm。测量9个位点的脉络膜厚度,每个位点测量3次,取平均值^[10]。测量不明时,由另一名资深技术人员进行判断和确认。

1.2.4 血液透析相关参数 包括透析前5min及透析后5min的尿素氮、肌酐、血钠、白蛋白、血浆渗透压及脱水量。

统计学分析:采用SPSS19.0统计软件进行统计学处理,视力转换为最小分辨角对数(LogMAR)视力以进行比较和分析,眼压及脉络膜厚度等计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,血透前后眼压检查结果及脉络膜厚度对比均采用配对样本*t*检验进行分析。以*P*<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 视力和裂隙灯及眼底检查结果 慢性肾功能衰竭患者55例中有3例3眼为轻至中度白内障患者,眼底检查均未发现出血及渗出性改变。血透前视力0.09±0.27,血透后0.09±0.26,差异无统计学意义(*P*>0.05)。

2.2 眼压检查结果 患者55例110眼透析后眼压呈上升趋势,差异有统计学意义(*P*<0.05),见表2。

2.3 血液透析前后相关参数变化 血透后血肌酐、尿素氮、血浆渗透压较血透前显著降低,差异有统计学意义(*t*=12.58、18.62、12.73,均*P*<0.01),而白蛋白较血透前升高,差异有统计学意义(*t*=2.14, *P*<0.05),而血钠变化不大,见表3。

2.4 血透后脉络膜厚度改变 血透后各测量位点脉络膜厚度较血透前均明显变薄,差异有统计学意义(*P*<0.05),见表4、5。

表 3 血液透析前后血液理化指标、血液渗透压及脱水量变化

(n = 55, $\bar{x} \pm s$)

项目	血透前	血透后	t	P
肌酐(μmol/L)	820.59±266.78	317.86±128.99	12.58	<0.01
尿素氮(mmol/L)	22.18±5.58	7.13±2.19	18.62	<0.01
血钠(mmol/L)	139.18±3.26	140.16±4.11	1.39	>0.05
白蛋白(g/L)	36.24±5.39	38.38±5.13	2.14	<0.05
血浆渗透压(mOsm/kgH ₂ O)	306.28±9.11	286.41±7.14	12.73	<0.01
脱水量(kg)	-	2.85±0.39	-	-

表 4 各测量位点血透前后脉络膜厚度比较

(n = 55, $\bar{x} \pm s$, μm)

测量位点	血透前	血透后	t	P
SFCT	278.03±30.78	259.68±23.13	4.50	0.02
NS 1mm	255.52±32.84	245.33±29.46	2.43	0.02
NS 3mm	183.55±35.88	170.90±33.20	2.71	0.01
NI 1mm	236.42±32.04	210.43±39.41	5.37	<0.01
NI 3mm	170.56±33.39	161.75±23.04	2.28	0.02
TS 1mm	266.70±43.10	251.40±58.92	2.20	0.03
TS 3mm	238.30±40.44	212.20±47.43	4.39	<0.01
TI 1mm	259.70±38.23	241.28±43.48	3.34	<0.01
TI 3mm	221.13±36.58	206.23±38.66	2.94	<0.01

表 5 各测量位点双眼血透前后脉络膜厚度比较

(n = 55, $\bar{x} \pm s$, μm)

测量位点	左眼		t	P	右眼		t	p
	血透前	血透后			血透前	血透后		
SFCT	264.95±45.16	246.80±24.37	3.43	<0.01	282.64±36.52	257.90±49.53	2.98	<0.01
NS 1mm	250.14±39.45	227.30±55.05	2.50	0.01	258.72±40.12	243.90±33.52	2.10	0.04
NS 3mm	183.85±36.56	154.05±43.39	3.90	<0.01	183.25±36.53	175.05±32.53	2.00	0.04
NI 1mm	230.46±40.42	210.70±52.54	2.21	0.03	244.63±38.56	222.50±33.46	3.22	<0.01
NI 3mm	178.68±35.20	150.75±94.70	4.19	<0.01	180.52±36.78	163.75±46.46	2.10	0.04
TS 1mm	260.96±43.64	241.35±54.90	2.11	0.04	270.12±34.59	244.65±46.53	3.26	<0.01
TS 3mm	228.92±38.64	209.80±57.24	2.05	0.04	240.33±34.51	225.55±33.78	2.27	0.03
TI 1mm	256.85±40.52	235.20±54.38	2.37	0.02	262.55±35.55	244.35±45.37	2.34	0.02
TI 3mm	216.55±39.64	189.30±48.77	3.22	<0.01	230.18±34.22	208.65±40.99	2.99	0.01

3 讨论

眼压改变是多因素的综合结果,正常眼压由房水生成率、房水排除率及眼内容物三者的动态平衡维持。房水生成率和排除率的动态平衡是维持眼压的基础,水能自由越过血-房水屏障和血-玻璃体界面,但离子和其它物质以较慢的速度进行交换。透析治疗后随着尿素氮、肌酐的迅速降低而血浆渗透压下降,导致血液与房水之间形成渗透梯度,液体顺渗透压梯度进入眼内引起房水生成增加;同时进入晶状体的水分增多,晶状体膨胀引起虹膜前移致房角变窄,最终引起眼压升高,该病理过程为“透析失衡综合征”^[11]。

本文血透后眼压升高,与赵海岚等^[12]报道一致。青光眼是我国最常见的不可逆性致盲眼病,已经证明眼压升高及眼压波动是青光眼最重要的危险因素。本文研究发现透析后眼压升高,虽然眼压升高幅度并不大,对非青光眼患者影响不大,但是,对于青光眼患者,特别是晚期青光眼患者可能会产生严重影响,Masuda等^[13]曾报道透析后青光眼患者发生眼压急性升高而导致患者视力下降;Song

等^[14]报道透析后新生血管性青光眼患者出现了急性眼压升高导致患者眼痛;因此 Jaeger 等^[15]建议对于透析患者可以给予降眼压药物预防眼压升高;Hu 等^[16]研究也证明透析后眼压会发生升高,建议即使对于正在透析、眼压控制非常好的青光眼患者,也需要严密监控青光眼眼压进展情况。因此,对于长期进行透析的患者,建议需常规进行青光眼筛查,如果诊断为青光眼,需转诊至青光眼专科,并对患者视功能进行评价,并将结果告知透析科医师及患者。

透析最显著的变化是液体渗透压的改变,从而达到排出肌酐、尿素氮等代谢物的目的,但渗透压骤变也会引起眼内组织变化,晶状体对渗透压改变非常敏感,透析后房水渗透压降低会导致晶状体渗透压相对增高,导致液体进入晶状体,从而导致晶状体增厚,进而导致前房变浅,Gracitelli 等^[17]研究结果也表明,透析后前房明显变浅,而眼轴无明显改变。对于潜在的高危房角患者,晶状体增厚可以导致瞳孔阻滞力增加,虹膜膨隆进一步导致房角更窄,诱发急性闭角型青光眼急性发作,因此对于透析患者

应该常规做周边前房深度评估,对于潜在的高危房角患者进行激光预防。前房深度改变也会影响眼球生物测量,对于人工晶状体的计算也会产生显著影响,因此对于进行白内障手术的患者,必须考虑透析可能产生的影响。

目前观察脉络膜的手段极其有限,B型超声仅能得到粗略的关于眼球轴长以及眼球壁厚度的信息,吲哚菁绿血管造影(ICGA)主要反映脉络膜的循环状态,而更深层次的有关脉络膜横断面的信息则无从知晓,而频域相干光断层成像技术(SD-OCT)由于光源波长的限制(800nm)以及光感受器细胞层和视网膜色素上皮层的散射,获取更深层的脉络膜图像较为困难,与传统OCT相比,EDI-OCT的图像能更清晰地显示脉络膜结构,是目前观察脉络膜血管结构以及定量测量脉络膜厚度的主要工具,并且可以在不同时间重复测量视网膜和脉络膜的同一部位,这为观察血透前后脉络膜厚度变化提供了精确性和可重复性的检测方法。以往临床研究测量点仅涵盖中心凹鼻侧、颞侧,而本文对中心凹上、下、鼻侧、颞侧四个方向不同距离9个位点的脉络膜厚度进行了测量与分析,对指导脉络膜缺血引起的眼部疾病治疗具有一定价值。

本文发现,血透后患者脉络膜厚度变薄,这种变化趋势与Yang等^[4]、Ulas等^[5]、陈楠等^[18]的研究一致。脉络膜具有高度血管化的特点,其厚度与血流量及血管充盈程度关系紧密^[18]。血透后脉络膜厚度变化,一方面与眼压^[19]、血管活性因子等相关^[20],另一方面透析过程中去除了体内多余的水分,血容量相对减少,因此脉络膜大血管层水分也显著减少,厚度变薄,其改变与其它一些体液容量的指标相关。结合本文研究发现血透后的眼部血管存在相对供血不足,或使原来缺血情况加重,此阶段临床医师应该特别注意和处理可能出现的眼部缺血性疾病,以保护视功能。

长期眼压病理波动及脉络膜厚度的变化会造成视神经的损害及视野的改变,进而会导致视功能下降^[21]。透析期间的渗透压变化,包括血浆晶状体渗透压和胶体渗透压的变化,是眼压升高的诱因。因此,透析时调节渗透压梯度有助于减少透析期间高眼压的发生;此外,有研究认为采用腹膜透析、高渗钠透析、静脉用甘露醇、变换透析参数(如用超滤法或在透析开始时加胶体溶液)以及减慢尿素氮移除速度等,都可在透析期间预防眼压急剧升高^[11]。此外还应积极改善透析患者的血管情况,减缓血管硬化、钙化的进程,防止由于血管硬化或阻塞造成的眼部血管自动调节能力降低。以改善透析过程中眼部供血,保护患者的视功能。

本研究样本量较小,随访时间较短,缺乏远期疗效评价,将在后续研究中完善。

参考文献

- 1 Mullaem G, Rosner MH. Ocular problems in the patient with end-stage renal disease. *Semin Dial* 2012;25(4):403-407
- 2 Zepeda - Orozco D, Quigley R. Dialysis disequilibrium syndrome. *Pediatr Nephrol* 2012;27(12):2205-2211

- 3 于志颖,王玲,崔莉,等.慢性肾功能患者血液透析眼压与前房相关参数的关系. *国际眼科杂志* 2017;17(2):294-297
- 4 Yang SJ, Han YH, Song GI, et al. Changes of choroidal thickness, intraocular pressure and other optical coherence tomographic parameters after haemodialysis. *Clin Exp Optom* 2013;96(5):494-499
- 5 Ulas F, Dogan U, keles A, et al. Evaluation of choroidal and retinal thickness measurements using optical coherence tomography in nondiabetic haemodialysis patients. *Int Ophthalmol* 2013; 33(5):533-539
- 6 Jung JW, Chin HS, Lee DH, et al. Changes in subfoveal choroidal thickness and choroidal extravascular density by spectral domain optical coherence tomography after haemodialysis: a pilot study. *Br J Ophthalmol* 2014;98(2):207-212
- 7 Chung SE, Kang SW, Lee JH, et al. Choroidal thickness in polypoidal choroidal vasculopathy and exudative age-related macular degeneration. *Ophthalmology* 2011;118(5):840-845
- 8 Benavente - Perez A, Hosking SL, Logan NS, et al. Reproducibility - repeatability of choroidal thickness calculation using optical coherence tomography. *Optom Vis Sci* 2010;87(11):867-872
- 9 Leiba H, Oliver M, Shimshoni M, et al. Intraocular pressure fluctuations during regular hemodialysis and ultrafiltration. *Acta Optom* 1990;68(3):320-322
- 10 刘玉平,王应利,周玉梅,等.应用EDI-OCT检测NAION患者脉络膜厚度的研究. *国际眼科杂志* 2017;17(2):344-347
- 11 徐元恺.血液透析过程中的眼压变化. *中华医学杂志* 2016;96(34):2766-2768
- 12 赵海岚,戚晓虹,沈维,等.慢性肾衰患者血液透析前后眼前段结构和眼压变化的量化分析. *中华眼视光学与视觉科杂志* 2011;13(2):140-143
- 13 Masuda H, Shibuya Y, Ohira A. Markedly increased unilateral intraocular pressure during hemodialysis in a patient with ipsilateral exfoliative glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2000;129(4):534-536
- 14 Song WK, Ha SJ, Yeom HY, et al. Recurrent intraocular pressure elevation during hemodialysis in a patient with neovascular glaucoma. *Korean J Ophthalmol* 2006;20(2):109-112
- 15 Jaeger P, Morisod L, Wauters JP, et al. Prevention of glaucoma during hemodialysis by mannitol and acetazolamide. *N Engl J Med* 1980;303(12):702
- 16 Hu J, Bui KM, Patel KH, et al. Effect of hemodialysis on intraocular pressure and ocular perfusion pressure. *JAMA Ophthalmol* 2013;131(12):1525-1531
- 17 Gracitelli CP, Stefanini FR, Penha F, et al. Anterior chamber depth during hemodialysis. *Clin Ophthalmol* 2013;7:1635-1639
- 18 陈楠,王玲,于志颖,等.慢性肾衰患者血液透析前后脉络膜厚度及眼灌注压变化的研究. *中国眼耳鼻喉科杂志* 2017;17(1):29-32
- 19 Kiel JK, van Heuven WA. Ocular perfusion pressure and choroidal blood flow in the rabbit. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1995;36(3):579-585
- 20 Reitsamer HA, Zawinka C, Branka M. Dopaminergic vasodilation in the choroidal circulation by d1/d5 receptor activation. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004;45(3):900-905
- 21 Jung JW, Yoon MH, Lee SW, et al. Effect of hemodialysis (HD) on intraocular pressure, ocular surface, and macular change in patients with chronic renal failure. Effect of hemodialysis on the ophthalmologic findings. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2013;251(1):153-162