

基于 Logistic 回归的艾滋病患者肝脏影响因素分析

海明航¹, 马红丽², 郭朝燕³, 杨秋英⁴

(1.首都医科大学基础医学院, 北京 100069;

2.首都医科大学第八临床医学院, 北京 100069;

3.山西医科大学附属运城医院, 山西 运城 044099;

4.首都医科大学生物医学工程学院, 北京 100069)

摘要:目的 研究艾滋病患者肝脏的各项生理指标变化与 HIV 病毒的关系, 从而探究 HIV 诱发艾滋病患者肝异常的途径。

方法 选取山西某传染病医院 2011 年 10 月-2020 年 11 月共 140 例患者的临床检查指标, 建立 SPSS 中的二元 Logistic 回归模型, 以白蛋白、谷丙转氨酶、谷草转氨酶等 16 项肝脏相关的各项生理指标为自变量, 以是否患有艾滋病为因变量, 建立二元 Logistic 回归模型, 检验模型的可靠性, 并进一步筛选关系显著性较强的自变量进一步回归分析, 得出艾滋病患者肝脏影响因素。**结果** 肝功能白球比(A/G)、球蛋白(GLO)、总蛋白(TP)与 HIV 感染的相关性最显著, 且 A/G 偏低比偏高影响更大, GLO 偏高比偏低影响更大, TP 偏高比偏低影响更大。**结论** HIV 感染可以诱发患者体内 GLO 增多, A/G 降低, TP 升高, 从而导致患者发生慢性肝炎、肝硬化的可能性增加。

关键词: 艾滋病; 二元 Logistic 回归模型; 肝硬化; 慢性肝炎

中图分类号: R512.91

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2023.04.019

文章编号: 1006-1959(2023)04-0101-04

Analysis of Influencing Factors of Liver in AIDS Patients Based on Logistic Regression

HAI Ming-hang¹, MA Hong-li², GUO Chao-yan³, YANG Qiu-ying⁴

(1.School of Basic Medicine, Capital Medical University, Beijing 100069, China;

2.The Eighth College of Clinical Medical, Capital Medical University, Beijing 100069, China;

3.Yuncheng Hospital Affiliated to Shanxi Medical University, Yuncheng 044099, Shanxi, China;

4.School of Biomedical Engineering, Capital Medical University, Beijing 100069, China)

Abstract: **Objective** To study the relationship between the changes of liver physiological indexes and HIV in AIDS patients to explore the way of liver abnormalities induced by HIV. **Methods** The clinical examination indexes of 140 patients in an infectious disease hospital in Shanxi from October 2011 to November 2020 were selected, and the binary Logistic regression model in SPSS was established. Sixteen liver-related physiological indexes such as albumin, alanine aminotransferase and aspartate aminotransferase were used as independent variables, and AIDS was used as the dependent variable. The binary Logistic regression model was established to test the reliability of the model, and the independent variables with significant relationship were further screened for further regression analysis to obtain the liver influencing factors of AIDS patients. **Results** The white globule ratio (A/G), globulins (GLO), and total protein (TP) of liver function had the most significant correlation with HIV infection, while the effect of low A/G was greater than that of high, high GLO was greater than that of low, and high TP was greater than that of low. **Conclusion** HIV infection can induce the increase of GLO, decrease of A/G and increase of TP in patients, which leads to the increase of the possibility of chronic hepatitis and cirrhosis.

Key words: Acquired immunodeficiency syndrome; Binary Logistic regression model; Liver cirrhosis; Chronic hepatitis

艾滋病, 即获得性免疫缺陷综合征(acquired immunodeficiency syndrome)的简称, 由人类免疫缺陷病毒(human immunodeficiency virus, HIV)引起, 是一种全球性、致死性、病毒性传染病^[1-3]。HIV 侵入

人体后, 首要攻击的细胞是巨噬细胞, 之后患者体内 CD4⁺T 细胞免疫功能被 HIV 破坏, 致使患者增加机会性感染和恶性肿瘤的风险, 严重时甚至会导致死亡^[4-6]。目前, 艾滋病尚无完全治愈的药物及预防疫苗, 且据 2022 年 1 月我国传染病报告称, 艾滋病仍是发病率前 5 位的传染病之一^[7], 已成为危害我国公共卫生安全的重要传染病^[3], 因此艾滋病的防控具有重大的意义^[8]。艾滋病患者在损伤免疫系统的同时, 常伴有肝脏的临床和组织学异常^[9, 10], 但由于肝脏未发现显著的特异性损害, 因此尚未有明确证据表明 HIV 直接会造成肝脏损害。而研究表明^[11], 大

基金项目: 北京市自然科学基金资助项目(编号: 7202016)

作者简介: 海明航(2001.5-), 男, 辽宁盘锦人, 本科, 主要从事临床医学信息研究

通讯作者: 杨秋英(1973.7-), 女, 山西忻州人, 博士, 副教授, 主要从事医学信息研究

约有60%的艾滋病患者有肝肿大,因此对艾滋病和肝脏疾病相关性的研究具有重要临床意义。本研究利用山西某传染病医院的艾滋病患者临床数据,通过Logistic二元回归模型,研究艾滋病患者肝脏的各项生理指标变化与HIV病毒的关系,从而探究HIV诱发艾滋病患者肝异常的途径。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2011年10月-2020年11月在山西某传染病医院就诊的140条患者记录,其中包括102项抗HIV阴性患者数据,占总体数据的72.86%,以及38项抗HIV阳性患者数据,占总体数据的27.14%。其中,男107例,女33例;年龄23~75岁,平均年龄(53.96±11.28)岁。本研究通过医院伦理委员会审批通过。

1.2 建立二元Logistic回归模型 二元Logistic回归模型表达式^[12-14]如公式(1)所示:

$$P(Y=1 | X_1, X_2, \dots, X_n) = \frac{1}{1 + e^{(\beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i)}} \quad (1)$$

其中,P为因变量对艾滋病有影响的发生概率;

X_i 为第*i*个影响因素; β_0 为Logistic回归模型的常数项; β_i 为第*i*个影响因素的回归系数。

公式(1)两侧取自然对数,将其变换成线性模式,整理后得到公式(2):

$$\ln \frac{P}{1-P} = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i \quad (2)$$

其中,odds= $\frac{P}{1-P}$ 为比值、比数或优势。相应变

量的优势比或比值比为OR值,即 $OR = \frac{\text{实验组的变量发生几率}}{\text{对照组的变量发生几率}} = \frac{Odds_{\text{实验组变量}}}{Odds_{\text{对照组变量}}}$,OR描述的是,其他条件相同时,自变量每改变1个单位,事件的发生比odds的变化率^[15]。则相应变量的OR值和其回归系数之间的关系可表达为: $\ln(OR_i) = \beta_i$ 。

2 结果

2.1 变量筛选和赋值 使用140条患者记录数据,将其变量“否患有艾滋病”设为T,筛选出和患者肝功能有关的变量:肝功能白球比例、白蛋白等16个为 X_n ,具体变量的定义与赋值见表1。

表1 变量定义与赋值

自变量	变量代码	变量定义与赋值
肝功能白球比例		正常赋值为0,异常赋值为1
白蛋白	A/G	
碱性磷酸酶	ALB	
谷丙转氨酶	ALP	
谷氨酰转肽酶	ALT	
谷草转氨酶	GGT	
二氧化碳	AST	
直接胆红素	CO ₂	
球蛋白	DBIL	
间接胆红素	GLO	
氯	IBIL	
钾	Cl	
钠	K	
谷草转氨酶/谷丙转氨酶	Na	
总胆红素	S/L	
总蛋白	TBIL	
因变量	TP	
是否患有艾滋病	AntiHIV	阴性设为0,阳性设为1

2.2 模型应用 运用软件SPSS 25.0的Logistic回归方法建模,得到结果见表2。A/G、GLO、TP的Sig.<0.05,对因变量关系影响较为显著,故对这3项因素

进一步研究。A/G的参考值为1.2~2.5,GLO的正常值为20~35 g/L,TP的参考值为60~80 g/L,对这3个自变量分别按照正常(0)、偏低(1)、偏高(2)进行

分类和赋值,并重复上述处理过程,得到结果见表 3。对因变量关系的显著性分析显示,A/G 偏低比偏高对因变量关系的显著性影响更大[AG(1)的 Sig.<AG(2)的 Sig.],GLO 偏高比偏低影响更大[GLO(2)的 Sig.<GLO(1)的 Sig.],TP 偏高比偏低影响更大[TP(2)在方程中,而 TP(1)不在方程中]。A/G 即 ALB/GLO,由于 ALB 的显著性较小(Sig.>0.05),而 GLO 显著性较大(Sig.<0.05),故 A/G 下降的原因可看作 GLO 升高。

表 2 二元 Logistic 回归分析

变量	B	S.E.	Wals	df	Sig.	Exp(B)	Exp(B)的 95%置信区间
A/G	-7.374	3.151	5.476	1	0.019	0.001	0~0.302
ALB	2.436	1.865	1.706	1	0.192	11.430	0.295~442.329
ALP	-3.122	3.806	0.673	1	0.412	0.044	0~76.557
ALT	-3.873	2.177	3.164	1	0.075	0.021	0~1.483
AST	2.026	2.114	0.919	1	0.338	7.586	0.120~477.640
Cl	2.658	2.003	1.761	1	0.184	14.264	0.282~722.478
CO ₂	0.655	1.394	0.221	1	0.639	1.925	0.125~29.595
DBIL	0.165	1.628	0.010	1	0.919	1.180	0.049~28.649
GGT	2.481	1.398	3.149	1	0.076	11.954	0.772~185.203
GLO	5.642	2.521	5.008	1	0.025	281.950	2.015~39457.510
IBIL	-0.213	2.099	0.010	1	0.919	0.808	0.013~49.470
K	-0.614	1.730	0.126	1	0.723	0.541	0.018~16.062
Na	-4.253	3.232	1.732	1	0.188	0.014	0~8.009
TBIL	-0.820	2.027	0.164	1	0.686	0.440	0.008~23.392
TP	4.741	2.111	5.044	1	0.025	114.520	1.829~7171.122
S/L	0.439	1.590	0.076	1	0.782	1.551	0.069~34.978
常量	-1.997	1.116	3.205	1	0.073	0.136	/

表 3 3 个变量的二元 Logistic 回归分析

变量	B	S.E.	Wals	df	Sig.	Exp(B)	Exp(B)的 95%置信区间
A/G	1.36	0.498	7.451	2	0.006	3.896	1.467~10.344
A/G(1)	-1.47	0.516	8.11	1	0.004	0.23	0.083~0.632
A/G(2)	0.345	1.449	0.057	1	0.812	1.412	0.082~24.178
GLO	0.916	0.528	3.010	2	0.083	2.5	0.889~7.039
GLO(1)	-0.693	1.153	0.362	1	0.548	0.5	0.052~4.789
GLO(2)	-0.956	0.563	2.876	1	0.090	0.385	0.127~1.16
TP	0.208	0.576	0.13	1	0.718	1.231	0.398~3.806
TP(2)	-0.843	1.107	0.58	1	0.446	0.431	0.049~3.766
常量	-0.380	0.337	1.273	1	0.259	0.684	/

2.3 模型检验 诊断量化评价拟合优度效果中,-2 对数似然值=30.595,考克斯-斯奈尔 R 方(Cox&Snell R²)=0.388,内戈尔科 R 方(Nagelkerke R²)=0.584;质性评价拟合优度效果(即霍斯默-莱梅肖拟合优度检验)中, $\chi^2=4.319$,df=8,P=0.827,说明模型的拟合优度效果较好。

3 讨论

作为一种危害性极大的传染病,艾滋病至今仍无法治愈,且一直保持较高的病死率。HIV 感染使患者机体抵抗力下降^[16],其继发感染^[17]和抗病毒治疗药物的使用^[18]均严重损害了艾滋病患者的肝脏健康。本研究选取山西某传染病医院 140 例患者的临

床检查指标,建立二元 Logistic 回归模型,首先筛选出了和患者肝功能有关的变量:A/G、GLO 和 TP 的 $\text{Sig.} < 0.05$,对因变量关系影响较为显著,即 HIV 感染者与未感染者相比,A/G、GLO、TP 出现异常的可能性增加,与既往研究结果相一致^[19]。然后在此基础上,进一步研究这 3 项生理指标的变化情况对艾滋病患者的影响强弱,发现 HIV 感染者与未感染 HIV 者相比, A/G 偏低,GLO 偏高,TP 升高,且对因变量关系的显著性分析显示,A/G 偏低比偏高对因变量关系的显著性影响更大[AG(1)的 $\text{Sig.} < \text{AG}(2)$ 的 Sig.],GLO 偏高比偏低影响更大[GLO(2)的 $\text{Sig.} < \text{GLO}(1)$ 的 Sig.],TP 偏高比偏低影响更大[TP(2)在方程中,而 TP(1)不在方程中];A/G 即 ALB/GLO,由于白 ALB 的显著性较小($\text{Sig.} > 0.05$),而 GLO 显著性较大($\text{Sig.} < 0.05$),故 A/G 下降的原因可看作 GLO 升高。研究表明^[20],GLO 升高与肝脏相关的原因有慢性肝炎、肝硬化等,TP 升高的原因主要有血液浓缩,GLO 增加易导致慢性肝炎、肝硬化、多发性骨髓瘤等,故 HIV 可导致患者发生慢性肝炎、肝硬化的可能性增加。最后,本研究进行了模型检验诊断,使用 Logistic 回归提供的模型拟合优度评价,结果发现量化评价拟合优度效果的-2 对数似然值等于 30.595,模型拟合效果越好,考克斯-斯奈尔 R 方和内戈尔科 R 方在 Logistic 回归中意义不大,可以不予关注;质性评价拟合优度效果的 $P > 0.05$,提示模型的拟合优度效果较好。

综上所述,HIV 感染可以诱发患者体内 A/G 偏低,GLO 偏高,TP 升高,从而导致患者发生慢性肝炎、肝硬化的可能性增加。

参考文献:

- [1]Liu XJ,McGoogan JM,Wu ZY.Human immunodeficiency virus/acquired immunodeficiency syndrome prevalence, incidence, and mortality in China, 1990 to 2017: a secondary analysis of the Global Burden of Disease Study 2017 data [J].Chin Med J (Engl),2021,134(10):1175-1180.
- [2]张翀,窦晓光.临床常见慢性传染病的特点及其危害[J].中国实用内科杂志,2021,41(11):931-934.
- [3]中华医学会感染病学分会艾滋病丙型肝炎学组,中国疾病预防控制中心.中国艾滋病诊疗指南(2021 年版)[J].协和医学杂志,2022,13(2):203-226.
- [4]陶庄,刘颖,李秀英,王健.3694 例人类免疫缺陷病毒/艾滋病患者的舌像回顾性研究[J].辽宁中医杂志,2021,48(11):5-8.
- [5]Agrawal R,Gunasekaran DV,Xu Y,et al.Clinical Features and CD4^+ T Cells Count in AIDS Patients with CMV Retinitis: Correlation with Mortality [J].Ocul Immunol Inflamm,2022,30(1):42-47.
- [6]张晖,陆清,刘建建.获得性免疫缺陷综合征相关性肝脏疾病的超声诊断[J].中国临床医学,2017,24(4):536-539.
- [7]国家卫生健康委员会疾病预防控制局.2022 年 1 月全国法定传染病疫情概况[J].中国病毒病杂志,2022,12(3):184.
- [8]金凤,封晨,王宏,等.同伴教育在医学高职院校艾滋病防治教育中的应用[J].中国性科学,2021,30(7):123-126.
- [9]谢雨恩,廖锦元,王铮.初步探讨艾滋病肝功能损害与肝脏 CT 表现的关系[J].实用放射学杂志,2019,35(2):224-227.
- [10]杨君洋,齐唐凯,张仁芳,等.119 例艾滋病患者并发药物性肝损伤的临床特点及预后分析 [J].临床肝胆病杂志,2017,33(8):1537-1542.
- [11]刘银辉,谢仁岐.艾滋病(AIDS)患者合并丙型肝炎的腹部超声表现分析[J].现代诊断与治疗,2013,24(9):1927-1929.
- [12]张文彤,董伟.SPSS 统计分析高级教程(第 3 版)[M].北京:高等教育出版社,2018.
- [13]曹丙艳,许学国.某院 2020 年老年患者住院超 30 天 Logistic 回归分析[J].中国病案,2022,23(2):58-60.
- [14]金彪,周波,王国民,等.决策树模型及 logistic 回归模型对精神分裂症患者自杀的影响因素分析[J].中国卫生统计,2021,38(3):442-445.
- [15]栾婷婷,王亚坤,常建超,等.基于二元 Logistic 回归模型的危险货物运输事故影响因素及严重性分析[J].北京石油化工学院学报,2021,29(3):55-60.
- [16]Sury K,Perazella MA.The Changing Face of Human Immunodeficiency Virus -Mediated Kidney Disease [J].Adv Chronic Kidney Dis,2019,26(3):185-197.
- [17]汤中文,倪正义,周密,等.合并 HIV/AIDS 结核病患者的外科治疗[J].实用临床医学,2017,18(2):27-30.
- [18]田波,刘俊,张丽华,等.昆明市 2012~2020 年 HIV/AIDS 住院患者的疾病谱[J].昆明医科大学学报,2021,42(8):152-157.
- [19]王妙婵,徐爱芳,郁文燕,等.艾滋病患者血清免疫球蛋白水平的变化[J].国际流行病学传染病学杂志,2015,42(5):351-352.
- [20]郑岳.肝穿病理分期与抗病毒治疗相关性研究[D].唐山:华北理工大学,2018.

收稿日期:2022-03-15;修回日期:2022-04-24

编辑/杜帆